Deutsch

JOHANNES HÜBNER GIESSEN
ideas and solutions

Functional Safety Type Approved
www.tuv.com
ID 0600000000

Betriebs- und Montageanleitung

Absolutwert Drehgeber mit PROFINET IO Schnittstelle und PROFIsafe Profil

AMPN 41 in Bauform B5 (Flansch) und B35 (Flansch und Fuß)
AMPNH 41 in Hohlwellenausführung

zertifiziert nach EN 61508: SIL CL3 und EN ISO 13849: PL e

Vor Montage, Installationsbeginn und anderen Arbeiten Betriebs- und Montageanleitung lesen! Für künftige Verwendung aufbewahren!

SIL CL3 Functional Safety PL e

Original Betriebs- und Montageanleitung

AMPN(H)41_BETR-de_R4

ID 68750

Ausgabedatum: 2014-11-14

Hersteller / Herausgeber

Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstr. 7
35394 Giessen / Germany

Telefon: +49 641 7969 0
Fax: +49 641 73645
Internet: www.huebner-giessen.com
E-Mail: info@huebner-giessen.com

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	2014-11-14
Dokument-/Rev.-Nr.:	AMPN(H)41_BETR-de_R4
Dateiname:	AMPN(H)41_BETR-de_R4.pdf
Verfasser:	F. Sitt, J. Klingelhöfer, Me. Engels
Bestell-Nr.:	ID 68750

Warenzeichen

PROFIBUS™, **PROFINET™** und **PROFIsafe™**, sowie die zugehörigen Logos, sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG und **Loctite®** ein eingetragenes Warenzeichen der Henkel AG & Co. KG, Düsseldorf.
Alle anderen Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Besitzer.
Geschützte Warenzeichen ™ oder ® sind in diesem Handbuch nicht immer als solche gekennzeichnet. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie frei verwendet werden dürfen.

Urheberrechtsschutz

Diese Betriebs- und Montageanleitung, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieser Betriebs und Montageanleitung, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Copyright © Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Änderungsvorbehalt

Diese Betriebs und Montageanleitung wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler in Form und Inhalt nicht ausgeschlossen.

Alle Rechte, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.
`Courier-New` - Schrift zeigt Text an, der auf dem Bildschirm sichtbar ist und Software bzw. Menüauswahlen von Software.

Inhaltsverzeichnis

Änderungsblatt 8

1 Allgemeines 9

1.1 Geltungsbereich 9
1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung 9
1.2.1 Hauptmerkmale 10
1.2.2 Prinzip der Sicherheitsfunktion 10
1.3 Angewandte Richtlinien und Normen 11

2 Grundlegende Sicherheitshinweise 13

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition 13
2.2 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts 14
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung 14
2.4 Bestimmungswidrige Verwendung 14
2.5 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit 15
2.5.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen 15
2.6 Gewährleistung und Haftung 16
2.7 Organisatorische Maßnahmen 16
2.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten 16
2.9 Sicherheitstechnische Hinweise 17

3 Transport, Verpackung und Lagerung 18

3.1 Sicherheitshinweise für den Transport 18
3.2 Wareneingangskontrolle 18
3.3 Verpackung (Entsorgung) 18
3.4 Lagerung der Packstücke (Geräte) 18

4 Montage 19

4.1 Sicherheitshinweise und Anforderungen 19
4.2 Technische Hinweise 20
4.3 Erforderliches Werkzeug 20
4.4 Montagevorbereitung 20
4.5 Montage von AMPN 41 in Bauform B5 (Flansch) 21
4.6 Montage von AMPN 41 in Bauform B35 (Flansch und Fuß) 22
4.7 Montage von AMPNH 41, (Hohlwellenausführung) 23
4.8 Demontage von AMPNH 41 24

5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung 25

5.1 Grundsätzliche Regeln 25
5.2 PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation 26
5.3 Anschluss 27
5.3.1 Versorgungsspannung 27
5.3.2 PROFINET 28
5.3.3 Inkremental Schnittstelle 28
5.4 PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ 29
5.5 Inkremental Schnittstelle 29
5.5.1 Signalverläufe 30

6 Inbetriebnahme 30

6.1 PROFINET IO 30
6.1.1 Geräteklassen 30
6.1.2 Gerätebeschreibungsdatei (XML) 31

6.1.3 Geräteidentifikation 31
6.1.4 Adressvergabe 31
6.2 Anlauf am PROFINET IO 32
6.3 Bus-Statusanzeige 32
6.4 Konfiguration 34
6.4.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul „AMPN(H)41 E/A safety“ 34
6.4.1.1 Eingangsdaten 35
6.4.1.1.1 Nocken 35
6.4.1.1.2 Status 35
6.4.1.1.3 Geschwindigkeit 35
6.4.1.1.4 Multi-Turn / Single-Turn 36
6.4.1.1.5 Safe-Status 36
6.4.1.2 Ausgangsdaten 38
6.4.1.2.1 Control1 38
6.4.1.2.2 Control2 38
6.4.1.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn 38
6.4.1.2.4 Safe-Control 39
6.4.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten, Modul „AMPN(H)41 E/A“ 40
6.4.2.1 Eingangsdaten 41
6.4.2.1.1 Nocken 41
6.4.2.1.2 Geschwindigkeit 41
6.4.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn 41
6.5 Parametrierung 42
6.5.1 F-Parameter (F_Par) 42
6.5.1.1 F_Check_iPar 42
6.5.1.2 F_SIL 42
6.5.1.3 F_CRC_Length 43
6.5.1.4 F_Block_ID 43
6.5.1.5 F_Par_Version 43
6.5.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add 43
6.5.1.7 F_WD_Time 43
6.5.1.8 F_iPar_CRC 43
6.5.1.9 F_Par_CRC 43
6.5.2 iParameter (F_iPar) 44
6.5.2.1 Integrationszeit Safe (Integration Time Safe) 44
6.5.2.2 Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe) 44
6.5.2.3 Fensterinkremente (Window Increments) 44
6.5.2.4 Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset) 44
6.5.2.5 Drehrichtung (Direction) 45

7 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung 45

7.1 iParameter 45
7.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter 46
7.2 F-Parameter 47
7.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter 47
7.2.2 Einstellbare F-Parameter 48

8 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel 48

8.1 Voraussetzungen 49
8.2 Hardware-Konfiguration 50
8.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen 55
8.3 Parametrierung 62
8.3.1 Einstellen der iParameter 62

8.3.2 Einstellen der F-Parameter ... 63
8.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine ... 65
8.4.1 Programmstruktur ... 65
8.4.2 F-Ablaufgruppe ... 65
8.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs) ... 66
8.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs) ... 67
8.4.5 Programmieren der F-Bausteine ... 68
8.5 Generieren des Sicherheitsprogramms ... 70
8.6 Sicherheitsprogramm laden ... 71
8.7 Sicherheitsprogramm testen ... 71

9 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal ... 71

9.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall ... 72
9.2 F-Peripherie-DB ... 72
9.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht ... 73
9.2.1.1 PASS_ON ... 73
9.2.1.2 ACK_NEC ... 73
9.2.1.3 ACK_REI ... 74
9.2.1.4 IPAR_EN ... 74
9.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx ... 74
9.2.1.6 ACK_REQ ... 74
9.2.1.7 IPAR_OK ... 75
9.2.1.8 DIAG ... 75
9.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs ... 75
9.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment ... 76
9.4.1 Nach Anlauf des F-Systems ... 76
9.4.2 Nach Kommunikationsfehlern ... 76

10 Preset-Justage-Funktion ... 77

10.1 Vorgehensweise ... 78

11 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten ... 79

11.1 Optische Anzeigen ... 79
11.1.1 Device Status, LED1 Bicolor ... 79
11.1.2 Bus Status, LED2 ... 80
11.1.3 Link Status, PORT1:LED3; PORT2:LED5 ... 80
11.2 PROFINET IO Diagnose ... 80
11.2.1 Diagnose-Alarm ... 80
11.2.2 Diagnose über Record-Daten ... 81
11.3 Daten-Status ... 81
11.4 Return of Submodul Alarm ... 81
11.5 Information & Wartung ... 82
11.5.1 I&M0, 0xAFF0 ... 82

12 Austauschen des Mess-Systems ... 82

13 Checkliste ... 83

14 Technische Daten ... 84

14.1 Sicherheit ... 84
14.2 Elektrische Kenndaten ... 84
14.2.1 Allgemeine ... 84
14.2.2 Gerätespezifische ... 85
14.3 Umgebungsbedingungen ... 86

14.4 Mechanische Kenndaten 86
14.4.1 AMPN 41 86
14.4.2 AMPNH 41 87

15 Wartung 88

16 Anhang 89

16.1 Referenzen 89
16.2 Verwendete Abkürzungen und Begriffe 90
16.3 TÜV-Zertifikat 92
16.4 PROFINET IO-Zertifikat 93
16.5 PROFIsafe-Zertifikat 94
16.6 EG-Konformitätserklärung 95
16.7 Zubehör 97
16.8 Maßzeichnungen 98
16.8.1 AMPN 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B5 (Flansch) 98
16.8.2 AMPN 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B35 (Flansch und Fuß) 99
16.8.3 AMPNH 41 (Hohlwellenausführung) 100
16.8.4 AMPNH 41 mit Adapterwelle ADA HFA (Außenzentrierung) 101
16.8.5 AMPNH 41 mit Adapterwelle ADA HG (Einschraubgewinde) 102
16.9 Typenschild 103
16.10 Typenschlüssel 104

Änderungsblatt

Revision	Beschreibung der Änderung	Datum	Bearbeiter
0	Erstausgabe	2013-12-13	F. Sitt
1	Überarbeitung von Kapitel 4	2014-01-10	J. Klingelh.
2	Schutzart IP 54 ergänzt	2014-02-27	Me. Engels
3	Kapitel 7-9 überarbeitet (Sicherheitsprogramm – Konfigurationsbeispiel ergänzt) Zertifikate ergänzt Maßbild HM 13 M 106327 → HM 13 M 106327a Montagehinweise ergänzt Zubehör ergänzt	2014-10-13	J. Klingelh.
4	Kapitel 15 Wartung ergänzt	2014-11-14	J. Klingelh.

1 Allgemeines

Die vorliegende Betriebs- und Montageanleitung beinhaltet folgende Themen:
- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Kenndaten
- Montage
- Installation / Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursache und Abhilfe

Diese Betriebs- und Montageanleitung wird durch andere Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Anschlusspläne, Prospekte, etc. ergänzt.

Der Lieferumfang umfasst den Absolutwert Drehgeber AMPN(H) 41, die Betriebs- und Montageanleitung sowie die Software and Support CD.
Die Betriebs- und Montageanleitung kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Diese Betriebs- und Montageanleitung gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit ***PROFINET IO*** Schnittstelle und ***PROFIsafe*** Profil:
- AMPN 41
- AMPNH 41

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage. Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:
- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- diese Betriebs- und Montageanleitung

1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das rotative Mess-System AMPN(H) 41 ist ein sicheres und absolutes Multi-Turn-Wegmesssystem mit PROFINET IO Schnittstelle und PROFIsafe-Protokoll.

Das Mess-System wurde so konzipiert, dass es vorrangig in Anlagen eingesetzt werden kann, bei denen eine sichere Positionserfassung notwendig ist.

Das Sicherheits-Mess-System besteht aus einem **redundanten**, **zweikanaligen System**, bei dem **optische** und **magnetische Abtasteinheiten** auf einer Antriebswelle, Ausführung als Hohlwelle oder Vollwelle, angeordnet sind.

1.2.1 Hauptmerkmale

- PROFINET IO-Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFINET IO, nicht sicherheitsgerichtet
- Zusätzliche Inkremental-Schnittstelle, nicht sicherheitsgerichtet
- Zweikanaliges Abtastsystem, zur Erzeugung der sicheren Messdaten durch internen Kanalvergleich
  - Kanal 1, Mastersystem: optische Single-Turn-Abtastung über Codescheibe mit Durchlicht und magnetische Multi-Turn-Abtastung
  - Kanal 2, Prüfsystem: magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
- Eine gemeinsame Antriebswelle

Technologiebedingt besitzt das optische System die größere Genauigkeit, es wird deshalb als Mastersystem verwendet. Die Daten des Mastersystems werden im nicht sicherheitsgerichteten Prozessdatenkanal mit normalem PROFINET IO-Protokoll ungeprüft, aber mit kleiner Zykluszeit zur Verfügung gestellt.

Das magnetische Abtastsystem dient der internen Sicherheitsüberprüfung. Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFINET IO an die Steuerung übergeben.

Die Inkremental-Schnittstelle wird vom Mastersystem abgeleitet und ist sicherheitstechnisch nicht bewertet.

1.2.2 Prinzip der Sicherheitsfunktion

Systemsicherheit wird hergestellt, indem:

– jeder der beiden Abtastkanäle durch eigene Diagnosemaßnahmen weitgehend fehlersicher ist.
– das Mess-System intern die von den beiden Kanälen erfassten Positionen zweikanalig vergleicht, ebenfalls zweikanalig die Geschwindigkeit ermittelt und die sicheren Daten im PROFIsafe-Protokoll an den PROFINET IO übergibt.
– das Mess-System im Fall eines fehlgeschlagenen Kanalvergleiches oder anderen durch interne Diagnosemechanismen erkannten Fehlern, den PROFIsafe-Kanal in den Fehlerzustand schaltet.
– die Mess-System-Initialisierung und die Ausführung der Preset-Justage-Funktion entsprechend abgesichert sind.
– die Steuerung zusätzlich überprüft, ob die erhaltenen Positionsdaten im von der Steuerung erwarteten Positionsfenster liegen. Unerwartete Positionsdaten sind z.B. Positionssprünge, Schleppfehlerabweichungen und falsche Fahrtrichtung.
– die Steuerung bei erkannten Fehlern entsprechende, vom Anlagen-Hersteller zu definierende, Sicherheitsmaßnahmen einleitet.
– der Anlagen-Hersteller durch ordnungsgemäßen Anbau des Mess-Systems sicherstellt, dass das Mess-System immer von der zu messenden Achse angetrieben wird und nicht überlastet wird.
– der Anlagen-Hersteller bei der Inbetriebnahme und bei jeder Änderung eines Parameters, einen abgesicherten Test durchführt.

1.3 Angewandte Richtlinien und Normen

Die Mess-Systeme der Serie AMPN(H) 41 wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen, Richtlinien und Vorschriften entwickelt, konstruiert und geprüft.

Richtlinien	
2004/108/EG	EMV-Richtlinie
2006/42/EG	Maschinenrichtlinie
EN 61000-6-2:2005/AC:2005; EMV - Störfestigkeit für Industriebereiche	
EN 61000-4-2:2009	Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008 + A2:2010	Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4:2012	Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5:2006	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6:2009	Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8:2010	Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61326-3-2:2008	Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) - Industrielle Anwendungen in spezifizierter elektromagnetischer Umgebung
EN 62061:2005/AC:2010, Anhang E	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012, EMV Wohn-, Geschäfts-,Gewerbebereich:	
EN 55011:2009 + A1:2010	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren Störfeldstärke, 30 MHz - 1 GHz Störspannung, < 30 MHz

Sicherheit	
EN 61508 Teil 1-7:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme
EN 61800-5-2:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Funktionale Sicherheit
EN 60204-1:2006	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Anforderungen
EN 62061:2005/AC:2010, Anhang F	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN ISO 13849-1:2008/AC:2009	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
Bauart	
EN 60034-7:1993 + A1:2001	Drehende elektrische Maschinen - Klassifizierung für Bauarten, der Aufstellungsarten und der Klemmkasten-Lage (IM-Code)
Umgebungseinflüsse	
EN 60068-1:1994	Umweltprüfungen - Allgemeines und Leitfaden
EN 60068-2-1:2007	Umgebungseinflüsse - Prüfung A: Kälte
EN 60068-2-2:2007	Umgebungseinflüsse - Prüfung B: Trockene Wärme
EN 60068-2-6:2008	Umgebungseinflüsse - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-14:2009	Umgebungseinflüsse - Prüfung N: Temperaturwechsel
EN 60068-2-27:2009	Umgebungseinflüsse - Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken
EN 60068-2-47:2005	Umgebungseinflüsse - Befestigung von Prüflingen für Schwing-, Stoß- und ähnliche dynamische Prüfungen
EN 60068-2-64:2008	Umgebungseinflüsse - Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden
EN 60529:1991 + A1:2000	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
Zertifizierung von Bussystemen	
GS - ET- 26	Schlussentwurf des Fachausschusses Elektrotechnik für die Prüfung und Zertifizierung von: „Bussysteme für die Übertragung sicherheitsrelevanter Nachrichten“

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

Warnhinweise sind in dieser Betriebs- und Montageanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

GEFAHR!
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

WARNUNG!
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT!
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG!
bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

HINWEIS!
bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

HINWEIS!
bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.

HINWEIS!
Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeugs bei der Montage ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig!

2.2 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als ***Mess-System*** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.
Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!
Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst ***unter Beachtung der Betriebs- und Montageanleitung*** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheits-Mess-System kann zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für ein nachgeschaltetes Sicherheits-Rechner-System (F-Host) in Anlagen verwendet werden, bei denen das Schutzziel **„Sicherung des Fahrweges“**, sicher erreicht werden soll. Die gesamte Verarbeitungskette der Sicherheitsfunktion muss dann den Anforderungen der angewandten Sicherheitsnorm genügen.
In Sicherheitsanwendungen darf das Sicherheits-Mess-System nur in Verbindung mit einer nach der angewandten Sicherheitsnorm zertifizierten Steuerung eingesetzt werden.
Vom Anlagen-Hersteller ist zu überprüfen, ob die Eigenschaften des Mess-Systems seinen applikationsspezifischen Sicherheitsanforderungen genügen. Die Verantwortung, bzw. Entscheidung über den Einsatz des Mess-Systems, obliegt dem Anlagen-Hersteller.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dieser Betriebs- und Montageanleitung,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte,
- dass die fehlersichere Verarbeitungseinheit (F-Host) alle geforderten Sicherheitsaufgaben erfüllt,
- dass die Checkliste im Anhang beachtet und verwendet wird,
- der sichere (formschlüssige) Anbau des Mess-Systems an die antreibende Achse.

2.4 Bestimmungswidrige Verwendung

WARNUNG! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems!

Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:

– die Verwendung in Umgebungen mit explosiver Atmosphäre
– die Verwendung zu medizinischen Zwecken
– die Befestigung von Transport- oder Hebemitteln am Gerät, z.B. Lasthaken zum Anheben eines Motors
– die Befestigung von Verpackungsteilen am Gerät, z.B. Spanngurte, Abdeckplanen, etc.
– die Verwendung des Geräts als Stufe, z.B. zum Hinaufsteigen einer Person auf einen Motor

2.5 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit

Der **F-Host**, an welchem das Mess-System angeschlossen wird, muss nachfolgende Sicherheitsüberprüfungen vornehmen.

HINWEIS!

Damit im Fehlerfall die richtigen Maßnahmen ergriffen werden können, gilt folgende Festlegung:
Kann aufgrund eines vom Mess-System erkannten Fehlers keine sichere Position ausgegeben werden, wird der PROFIsafe Datenkanal automatisch in den fehlersicheren Zustand überführt. In diesem Zustand werden über PROFIsafe so genannte „passivierte Daten“ ausgegeben. **Siehe hierzu auch Kapitel 9.1 „Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall“ auf Seite 72**.
Passivierte Daten aus Sicht des Messsystem sind:

– PROFIsafe Datenkanal: Alle Ausgänge werden auf 0 gesetzt.
– PROFIsafe-Status: Fehlerbit 2^1 `Device Fault` wird gesetzt.
– PROFIsafe-CRC: gültig

Beim Empfang passivierter Daten muss der F-Host die Anlage in einen sicheren Zustand überführen. Dieser Fehlerzustand kann nur durch Beseitigung des Fehlers und anschließendem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung verlassen werden!
Der über PROFINET IO ansprechbare Prozessdatenkanal ist davon nicht unbedingt betroffen. Erkennt die interne Diagnose im Masterkanal keinen Fehler, so werden die Prozessdaten weiterhin ausgegeben. Diese Daten sind jedoch nicht sicher im Sinne einer Sicherheitsnorm.

2.5.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen

Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Änderungen	Fehlerreaktion F-Host
Applikationsabhängige Parametrierung, bzw. Festlegung der notwendigen `iParameter`, **siehe Kapitel 7.1 „iParameter“ auf Seite 45**.s	–
Bei Parameteränderungen überprüfen, ob die Maßnahme wie gewünscht ausgeführt wird.	STOPP

Überprüfung durch F-Host	Fehlerreaktion F-Host
Zyklische Konsistenzüberprüfung der aktuellen sicherheitsgerichteten Daten aus dem `AMPN(H)41 E/A safety`-Modul zu den vorherigen Daten.	STOPP
Fahrkurvenberechnung und Überwachung mittels der zyklischen Daten aus dem `AMPN(H)41 E/A safety`-Modul.	STOPP
Überwachung der zyklischen Daten aus dem `AMPN(H)41 E/A safety`-Modul, bzw. der Prozessdaten aus dem `AMPN(H)41 E/A`-Modul.	Empfang von passivierten Daten → STOPP
Timeout: Überwachung der Mess-System-Antwortzeit. Zur Überprüfung von z.B. Kabelbruch, Spannungsausfall usw.	STOPP

2.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" der Firma Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nichtbeachtung der Betriebs- und Montageanleitung
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt
- Einsatz von nicht qualifiziertem Personal
- Öffnen des Messsystems oder Umbauten daran

2.7 Organisatorische Maßnahmen

- Die Betriebs- und Montageanleitung muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zur Betriebs- und Montageanleitung sind die allgemeingültigen gesetzlichen und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Betriebs- und Montageanleitung, insbesondere das **Kapitel 2 "Grundlegende Sicherheitshinweise" auf Seite 13** gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am Mess-System, außer den in dieser Betriebs- und Montageanleitung ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
  Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen. Sie sind in der Lage, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.
- Zur Definition von "Qualifiziertem Personal" sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Die Verantwortlichkeit für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung muss klar festgelegt sein. Es besteht Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal.

2.9 Sicherheitstechnische Hinweise

WARNUNG! ACHTUNG! HINWEIS!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems!

– Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
– Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
– Eine Unter- bzw. Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur-Grenzwerte ist durch eine entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahme am Einbauort zu verhindern.
– Das Mess-System ist so einzubauen, dass keine direkte Nässe auf das Mess-System einwirken kann.
– Geeignete Be-/Entlüftungen bzw. entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahmen am Einbauort müssen verhindern, dass der Taupunkt (Kondensation) unterschritten wird.
– Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss, mit Angabe der Gründe bzw. Umstände, das Mess-System im Werk der Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH überprüft werden.
– Eventuell entstehende Gefährdungen durch Wechselwirkungen mit anderen, in der Umgebung installierten bzw. noch zu installierenden Systemen und Geräte, sind zu überprüfen. Die Verantwortung und die Ergreifung entsprechender Maßnahmen obliegen dem Anwender.
– Die Spannungsversorgung muss mit einer dem Zuleitungsquerschnitt entsprechenden Sicherung abgesichert sein.
– Verwendete Kabel müssen für den Temperaturbereich geeignet sein.
– Ein defektes Mess-System darf nicht betrieben werden.
– Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
– Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf die Welle zu vermeiden.
– Die Verwendung der Geräte als Treppe, etc. ist bestimmungswidrig.
– Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.
– Sicherstellen, dass der Zugang zu den Adress-Schaltern und LEDs nach den Einstellungsarbeiten wieder mit der Verschluss-Schraube sicher verschlossen ist.
– Das Typenschild spezifiziert die technischen Eigenschaften des Mess-Systems. Sollte das Typenschild nicht mehr lesbar sein, bzw. wenn das Typenschild gänzlich fehlt, darf das Mess-System nicht mehr in Betrieb genommen werden.
– Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.

HINWEIS!

Das Mess-System enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.
Berührungen der Mess-System-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.

HINWEIS!

Entsorgung

Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.

3 Transport, Verpackung und Lagerung

HINWEIS!

– Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!
  Das Gerät enthält ein optisches System.
– Nur Original Verpackung verwenden! Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.
– Lagertemperatur: -30°C bis +60°C
– Trocken lagern

3.1 Sicherheitshinweise für den Transport

ACHTUNG!

Sachschaden durch unsachgemäßen Transport!

Diese Symbole und Hinweise auf der Verpackung sind zu beachten:

– Nicht werfen, Bruchgefahr
– Vor Nässe schützen
– Vor Hitze über 40°C und direkter Sonneneinstrahlung schützen

3.2 Wareneingangskontrolle

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu überprüfen.
Sollten Transportschäden vorhanden sein, ist der Transporteur direkt bei der Anlieferung zu informieren. (Fotos zum Beweis erstellen).

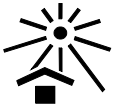
3.3 Verpackung (Entsorgung)

Die Verpackung wird nicht zurückgenommen und ist nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen sowie örtlichen Vorschriften zu entsorgen.

3.4 Lagerung der Packstücke (Geräte)

Vor Nässe schützen

Packstücke vor Nässe schützen, trocken und staubfrei lagern.



Vor Hitze schützen

Packstücke vor Hitze über 40° C und direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Bei längerer Lagerzeit (> 6 Monate) empfehlen wir, die Geräte in Schutzverpackung (mit Trockenmittel) einzupacken.

HINWEIS!

Drehen Sie die Welle des Gerätes alle 6 Monate, um einer möglichen Verfestigung des Lagerfetts vorzubeugen.

4 Montage

4.1 Sicherheitshinweise und Anforderungen

WARNUNG!

Bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am Gerät sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten!

Die Montage, Demontage und andere Arbeiten am Gerät darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden!

GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Wellenantrieb!

- Der Anlagen-Hersteller muss durch konstruktive Maßnahmen sicherstellen, dass der Antrieb des Mess-Systems durch die Welle und die Befestigung des Mess-Systems jederzeit gegeben ist (Fehlerausschluss). Hierzu sind die Vorgaben der DIN EN 61800-5-2:2008 „Elektrische Leistungsantriebe mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit, Tabelle D.16 – Bewegungs- und Lagesensoren“ einzuhalten.
- Generell sind für den Anbau die Auflagen und Abnahmebedingungen der Gesamtanlage zu berücksichtigen.
- Das Mess-System ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen (s.u.). Die Prüfungen sind nachweispflichtig zu protokollieren.

Da die Einbausituation applikationsabhängig ist, haben die folgenden Hinweise keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- Alle Befestigungsschrauben müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden. Schraubenverbindungen sind jährlich zu überprüfen.
- Beim Einsatz mit niedrigen Betriebstemperaturen ergeben sich erhöhte Werte für das Anlaufdrehmoment. Diese Tatsache ist bei der Montage/Wellenantrieb zu berücksichtigen.
- Nach ca. 16.000 bis 20.000 Betriebsstunden und hoher Dauerbelastung: Rillenkugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen. Austausch der Kugellager nur durch den Hersteller.

AMPN 41 (Vollwellenausführung):

- Es ist eine für die Applikation geeignete Kupplung mit formschlüssiger Verbindung zu verwenden.
- Kupplungen sind jährlich auf Spielfreiheit und Beschädigungen zu überprüfen.
- Die Hinweise und Einbauvorschriften des Kupplungsherstellers sind zu beachten.

  Insbesondere ist zu beachten, dass
  - die Kupplung für die vorgegebene Drehzahl und den möglichen Parallel-, Winkel- und Axialversatz geeignet ist,
  - der Einbau auf einer fettfreien Welle erfolgt,
  - die Kupplung und das Mess-System radial und axial nicht belastet werden,
  - die Klemmschrauben mit dem vom Kupplungshersteller definierten Drehmoment angezogen und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden, so dass die Kupplung nicht auf der Antriebswelle oder der Mess-System-Welle verrutschen kann.

GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Wellenantrieb!

AMPNH 41 (Hohlwellenausführung):

- Die Montage des Mess-Systems ist formschlüssig auf einer fettfreien Welle mit Passfeder vorzunehmen.
- Axiales Verrutschen des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist durch die Fixierung mittels der mitgelieferten Befestigungsteile (Axialspannscheibe und Zylinderschraube der Festigkeitsklasse 8.8) zu verhindern.
- Die Drehmomentstütze ist jährlich zu überprüfen:
  Gelenkköpfe auf Beweglichkeit überprüfen. Die Gelenkstange muss sich von Hand drehen lassen. Bei Schwergängigkeit Gelenkköpfe leicht einölen oder mit Gleitspray behandeln.

4.2 Technische Hinweise

HINWEIS!

Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeuges bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am Gerät ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig!

Umgebungstemperatur

Die max. zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der Drehzahl und der Schutzart des Gerätes sowie von der Anbausituation.

Schutzart

Die Schutzart der Geräte (siehe Kapitel **14.3 „Umgebungsbedingungen“** auf Seite **86**) wird nur bei aufgeschraubten Gegensteckern bzw. Schutzkappen erreicht.

Rillenkugellager

Der Absolutwert Drehgeber AMP(H) 41 besitzt wartungsfreie, lebensdauergeschmierte Rillenkugellager. Lagerwechsel dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.
Das Öffnen des Gebers bewirkt den Verlust der Garantie.

Schraubensicherung

Alle Befestigungsschrauben müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden. Wir empfehlen dazu Loctite® 243 (Schraubensicherung mittelfest).

4.3 Erforderliches Werkzeug

- Skt.-Schlüssel: SW 10, SW 13, SW 14, SW 24, Innen-Skt.-Schlüssel: 5 mm
- Schlitz-Schraubendreher, Montagefett, Loctite® 243 (Schraubensicherung mittelfest)

4.4 Montagevorbereitung

- Zubehör auf Vollständigkeit überprüfen.

HINWEIS!

Befestigungsschrauben und Erdungskabel gehören nicht zum Lieferumfang.

- Vorbereitung der Anbaustelle: (Motor)-Welle, Zentrierung, Anschraubflächen und Befestigungsgewinde säubern und auf Beschädigungen überprüfen. Beschädigungen beseitigen!

4.5 Montage von AMPN 41 in Bauform B5 (Flansch)

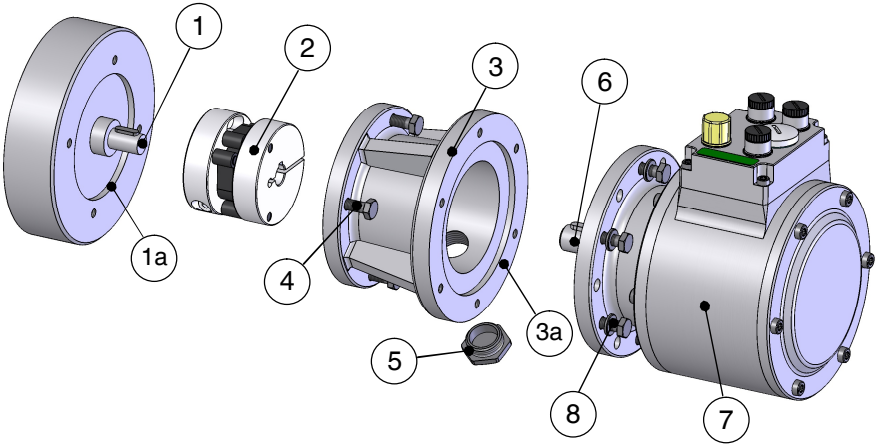


Abb. 1: AMPN 41 in Bauform B5 (Montagebeispiel)

GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Anbau!

Der Anwender ist sowohl für die korrekte Auslegung der Schraubenverbindungen zur Befestigung des Drehgebers als auch die korrekte Durchführung des Montageprozesses verantwortlich.

Die Zentrieraufnahme ist mit Ø85 H7 (0 / +0,035) auszuführen.

1. Kupplung (2) auf (Motor)-Welle (1) montieren.
2. Kupplungsnabe mit Klemmschraube auf der (Motor)-Welle (1) fixieren.
3. (Motor-)Zentrierung (1a) leicht einfetten.
4. Zwischenflansch (3) mit Hilfe der Befestigungsschrauben (4) am Motor befestigen.
5. Zentrierung (3a) des Zwischenflanschs leicht einfetten.
6. Drehgeber (7) gleichzeitig in Zentrierung (3a) und Kupplungsnabe (2) montieren.
7. **Drehgeber (7) mit mindestens 4 gleichmäßig am Umfang verteilten Schrauben M6 (8) der Festigkeitsklasse 8.8 sowie Unterlegscheiben ISO 7090 - 6 - 200 HV am Zwischenflansch (3) befestigen!**
8. Kupplungsnabe (2) mit Klemmschraube auf der Drehgeberwelle fixieren.
9. Zugangsöffnung des Zwischenflansches (3) zur Kupplung (2) mit der Verschlussschraube (5) verschließen.

4.6 Montage von AMPN 41 in Bauform B35 (Flansch und Fuß)

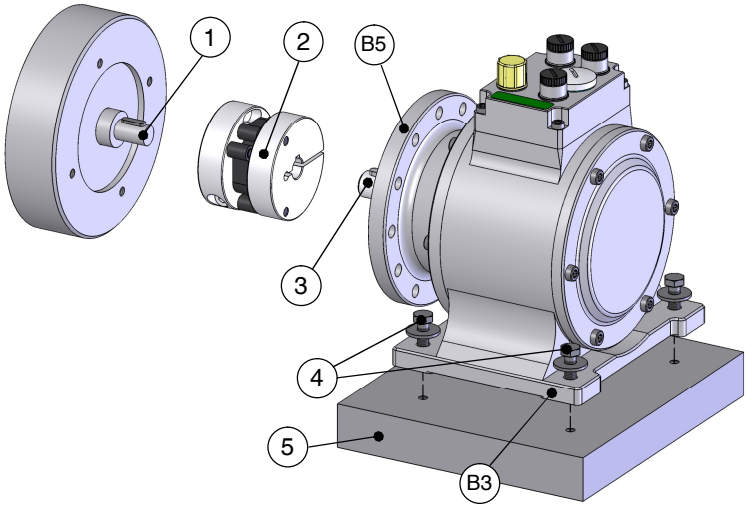


Abb. 2: AMPN 41 in Bauform B35 (Montagebeispiel)

GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Anbau!

Der Anwender ist sowohl für die korrekte Auslegung der Schraubenverbindungen zur Befestigung des Drehgebers als auch die korrekte Durchführung des Montageprozesses verantwortlich.

Die Befestigung des Gehäusefußes muss auf einer ebenen, trockenen, d.h. nicht geschmierten Anschraubfläche erfolgen.

Falls in der Anwendung Schocks > 30 g auftreten, empfehlen wir die Verwendung von Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 sowie reibungserhöhenden Folien in der Trennfuge, **siehe Kapitel 16.7 „Zubehör“.**

1. Kupplung (2) auf (Motor-)Welle (1) montieren.
2. Kupplungsnabe mit Klemmschraube auf der (Motor)-Welle (1) fixieren.
3. Drehgeberwelle (3) auf (Motor-)Welle (1) ausrichten und in Kupplungsnabe (2) montieren. Winkelfehler und Parallelversatz zwischen (Motor-)Welle und Drehgeberwelle stellen Anbaufehler dar und sollten so klein wie möglich sein. Denn Anbaufehler verursachen Kräfte auf die Drehgeberwelle, reduzieren die Lebensdauer der Kugellager und der Kupplung und verschlechtern die Signalqualität (Oberwelligkeit).
4. **Drehgeberfuß (B3) mit 4 Skt.-Schrauben M6 (4) und den 4 mitgelieferten Unterlegscheiben Ø18/6,4 x 1,6 auf der Konsole (5) befestigen!**
5. Kupplungsnabe mit Klemmschraube auf der Drehgeberwelle fixieren.

4.7 Montage von AMPNH 41, (Hohlwellenausführung)

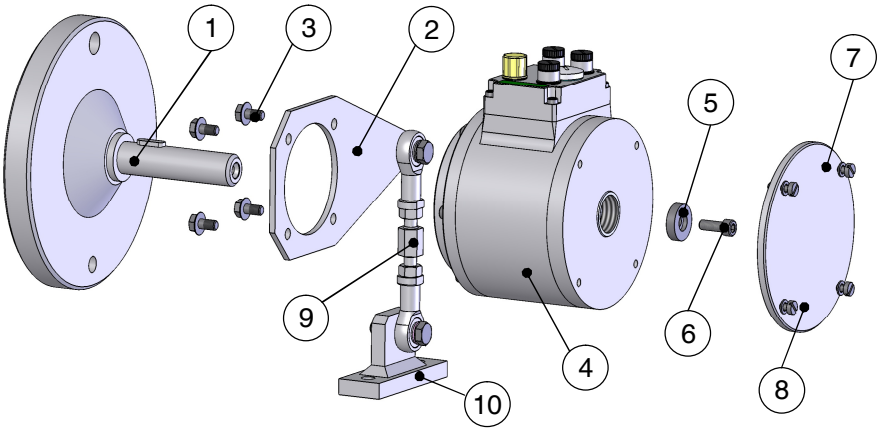


Abb. 3: AMPNH 41 (Montagebeispiel)

1. Adapterwelle (1) montieren und mit Messuhr ausrichten.

HINWEIS!

Der Radialschlag der Adapterwelle darf max. 0,05 mm betragen.
Benutzen Sie zum Ausrichten der Adapterwelle bei Bedarf die Kugeldruck-Justierschrauben. Kugeldruckschrauben mit Loctite® 243 sichern. Nicht verwendete Kugeldruckschrauben entfernen oder ebenfalls mit Loctite® 243 sichern. Max. Anziehdrehmoment für M12 ca. 25 Nm für M16 ca. 35 Nm.
Passfedern nach DIN 6885 verwenden.
Beachten Sie die auch die zum Lieferumfang der Adapterwelle (1) gehörende Montageanleitung!

2. **Stützarm (2) mit den 4 mitgelieferten Tensilock-Schrauben (3) am Hohlwellendrehgeber (4) befestigen! Anziehdrehmoment: 16 Nm.**

HINWEIS!

Der Stützarm (2) kann in vier unterschiedlichen Richtungen am Gerät befestigt werden.

3. Hohlwellendrehgeber (4) auf der Adapterwelle (1) montieren.

HINWEIS!

Das Hohlwellengerät muss leichtgängig auf die Adapterwelle zu schieben sein. Keinesfalls mit erhöhter Kraft aufschieben, da ansonsten die Lager geschädigt werden können. Gegebenenfalls Adapterwelle und Passfeder mit Schmiergelleinen oder Feile nacharbeiten. Gerät nicht hart gegen den Wellenbund anschlagen.

4. **Hohlwellengerät mit Hilfe der mitgelieferten Axialspannscheibe (5) und Zylinderschraube (6) (Festigkeitsklasse 8.8) sichern. Anziehdrehmoment: 5,4 Nm.**

HINWEIS!

Im Lieferumfang der Axialspannscheibe (5) sind mehrere Zylinderschrauben (6) mit unterschiedlichen Längen enthalten. Bitte wählen Sie die passende Zylinderschraube anhand der Maßzeichnung **HM 13 M 106328 auf Seite 100** aus. Diese Zylinderschrauben besitzen eine Beschichtung mit mikroverkapseltem Klebstoff zur Schraubensicherung.

5. Hohlwellengerät mit Deckel (7) und den 4 Schrauben (8) verschließen.
6. Befestigung der Drehmomentstütze:

Befestigung ohne Fußplatte:

Der freie Gelenkkopf der Drehmomentstange (9) wird direkt an einem feststehenden Punkt, z.B. am Motorgehäuse, verschraubt.

Befestigung mit Fußplatte:

Die Fußplatte (10) wird mit Schrauben an einem feststehenden Punkt, z.B. am Motorgehäuse, oder am Fundament, verschraubt.

HINWEIS!

Nach der Montage muss die Drehmomentstange um die Gelenkköpfe leicht drehbar sein! Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr von Lagerschäden!
Der ideale Winkel von Stützarm (2) zur Drehmomentstange (9) beträgt 90°.
Die Gelenkköpfe sind wartungsfrei, müssen jedoch frei von Verunreinigungen oder Farbe bleiben!

4.8 Demontage von AMPNH 41

WARNUNG!

Bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am Gerät sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten!

Die Montage, Demontage und andere Arbeiten am Gerät darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden!

HINWEIS!

Falls sich das Gerät nach dem Entfernen der Axialspannscheibe nicht mit Handkraft von der Adapterwelle abziehen lässt, verwenden Sie die Abziehvorrichtung D-53663-Ia (erhältlich als Zubehör)!

Abziehvorrichtung D-53663-Ia

Mit Hilfe der Abziehvorrichtung, die in das Abziehgewinde M25 x 0,75 der Hohlwelle eingeschraubt wird, lässt sich das Gerät ohne die Gefahr von Kugellagerschäden von der Adapterwelle entfernen.

5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

5.1 Grundsätzliche Regeln

WARNUNG!

Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktion durch leitungsgebundene Störquellen!

- Alle Teilnehmer der sicherheitsgerichteten Kommunikation müssen nach IEC 61010 zertifiziert sein oder eine entsprechende Konformitätserklärung vorweisen können.
- Alle am Bus eingesetzten PROFIsafe Geräte müssen ein PROFINET – und ein PROFIsafe – Zertifikat besitzen.
- Alle Sicherheitsgeräte müssen darüber hinaus ein Zertifikat eines „Notified Bodies“ (z.B. TÜV, BIA, HSE, INRS, UL, etc.) vorweisen können.
- Die eingesetzten 24V Stromversorgungen dürfen auch beim Auftreten eines Fehlers in der Energieversorgung nicht abschalten (einfehler ausfallsicher) und SELV/PELV einhalten.
- Es sind nur Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat.
- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien / Zugfestigkeit!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.
- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur M12-Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.
- Bei der Antriebs-/Motorverkabelung ist ein 5-adriges Kabel mit einem vom N-Leiter getrennten PE-Leiter (sogenanntes TN-Netz) zu verwenden. Hierdurch lassen sich Potenzialausgleichsströme und die Einkoppelung von Störungen weitgehend vermeiden.
- Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte und verseilte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutzerde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.
- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potentialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlegerichtlinien für Daten- und Energieleitungen zu beachten.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.

Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen. Wenn immer möglich, sollte mittels geeignetem Bus-Analyse-Werkzeug die Qualität des Netzwerks festgestellt werden: keine doppelten IP-Adressen, keine Reflexionen, keine Telegramm-Wiederholungen etc.

HINWEIS!

Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die
– PROFINET Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.061,
– PROFINET Montagerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.071,
– PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.081,
– PROFIsafe „Environmental Requirements“, PNO Bestell-Nr.: 2.232,
– und die darin referenzierten Normen und PNO Dokumente zu beachten!
Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

5.2 PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Die sicherheitsgerichtete PROFIsafe-Kommunikation, wie auch die PROFINET-Kommunikation, wird über das gemeinsam genutzte Netzwerk übertragen.

PROFINET unterstützt Linien-, Baum- oder Sternstrukturen. Die bei den Feldbussen eingesetzte Bus- oder Linienstruktur wird damit auch für Ethernet verfügbar. Dies ist besonders praktisch bei der Anlagenverdrahtung, da eine Kombination aus Linie und Stichleitungen möglich ist. Da das Mess-System bereits über einen integrierten Switch verfügt, lässt sich die Linien-Topologie auf einfache Weise realisieren.

Es sind ausschließlich Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat. Der Leitungstyp A/B/C, die mechanischen und chemischen Eigenschaften, sowie die Ausführungsform des PROFINET-Kabels, sind entsprechend der Automatisierungsaufgabe festzulegen. Die Kabel sind ausgelegt für Bitraten von bis zu 100 MBit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom Mess-System automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Eine Bus-Adressierung über Schalter wie beim PROFIBUS-DP ist ebenfalls nicht notwendig, diese wird automatisch durch die Adressierungsmöglichkeiten des PROFINET-Controllers vorgenommen, jedoch muss die PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ eingestellt werden, **siehe Kapitel 5.4 „PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ auf Seite 29**.

Die Kabellänge einschließlich Patchkabel bei Kupferverkabelung zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen. Diese Übertragungsstrecke ist als *PROFINET-End-to-end-link* definiert. Innerhalb eines End-to-end-links ist die Anzahl der lösbaren Verbindungen auf sechs Steckverbinderpaare (Stecker/Buchse) begrenzt. Werden mehr als sechs Steckverbinderpaare benötigt, müssen für die gesamte Übertragungsstrecke die maximal zulässigen Dämpfungswerte (Channel Class-D Werte) eingehalten werden.

HINWEIS!

Bei IRT-Kommunikation wird die Topologie in einer Verschaltungstabelle projektiert. Dadurch muss auf richtigen Anschluss der Ports 1 und 2 geachtet werden.
Bei RT-Kommunikation ist dies nicht der Fall, es kann frei verkabelt werden.

5.3 Anschluss

ACHTUNG!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Feuchtigkeit!

- Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
- Verschluss-Elemente mit O-Ring: Beim Wiederverschließen sind das Vorhandensein und der korrekte Sitz des O-Rings zu überprüfen.
- Passende Schutzkappen **siehe Kapitel 16.7 „Zubehör“.**.

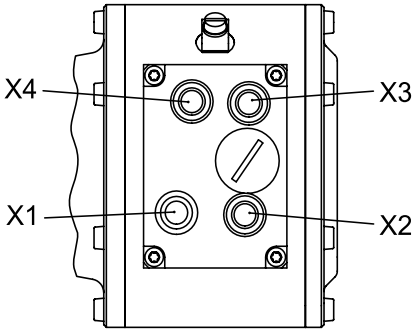


Abb. 4: Steckerzuordnung

5.3.1 Versorgungsspannung

ACHTUNG!

Gefahr von unbemerkten Beschädigungen an der internen Elektronik, durch unzulässige Überspannungen!

Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss das Mess-System im Werk überprüft werden. Das Mess-System wird aus Sicherheitsgründen dauerhaft ausgeschaltet, wenn die Überspannung länger als 200 ms angelegt wurde.

– Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen.
– Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben.
– Das eingesetzte Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV genügen (IEC 60364-4-41:2005).

X1	Signal	Beschreibung	Stift, M12x1, 4 pol.
1	+ 24 V DC (13…27 V DC)	Versorgungsspannung	A-coded 4 1 3 2
2	N.C.	-	
3	0 V	GND	
4	N.C.	-	

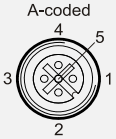
Kabelspezifikation: min. 0,5 mm^2 und geschirmt

5.3.2 PROFINET

X2	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 4 pol.
1	TxD+, Sendedaten +	PORT 2	D-coded
2	RxD+, Empfangsdaten +		
3	TxD–, Sendedaten –		
4	RxD–, Empfangsdaten –		

X3	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 4 pol.
1	TxD+, Sendedaten +	PORT 1	D-coded
2	RxD+, Empfangsdaten +		
3	TxD–, Sendedaten –		
4	RxD–, Empfangsdaten –		

5.3.3 Inkremental Schnittstelle

X4	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 5 pol.
1	Kanal B +	5 V, differentiell	A-coded 
2	Kanal B –	5 V, differentiell	
3	Kanal A +	5 V, differentiell	
4	Kanal A –	5 V, differentiell	
5	0 V, GND	Daten-Bezugspotential	

Kabelspezifikation: min. 0,25 mm^2 und geschirmt

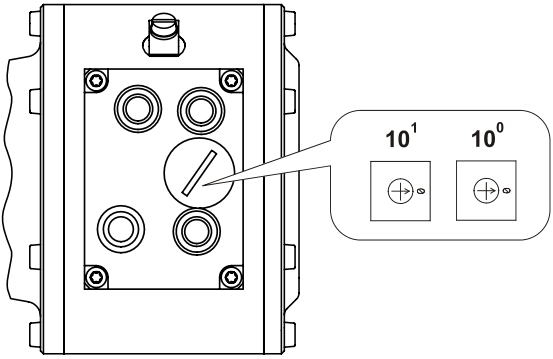
Zur Sicherstellung der Signalqualität und zur Minimierung möglicher Umwelteinflüsse wird jedoch empfohlen, zusätzlich ein paarig verseiltes Kabel zu verwenden.

5.4 PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“

WARNUNG! ACHTUNG!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

Zugang zu den Adress-Schaltern nach den Einstellungsarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.



Die PROFIsafe-Zieladresse entspricht dem F-Parameter `F_Dest_Add` und definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Gültige Adressen: 1…99, **siehe auch Kapitel 6.5.1.6 „F_Source_Add / F_Dest_Add“ auf Seite 43**.

5.5 Inkremental Schnittstelle

Zusätzlich zur PROFINET IO – Schnittstelle, für die Ausgabe der Absolut-Position, verfügt das Mess-System über eine Inkremental Schnittstelle.

WARNUNG!

Diese zusätzliche Schnittstelle ist sicherheitstechnisch nicht bewertet und darf nicht für sicherheitsgerichtete Zwecke eingesetzt werden!

– Die Ausgänge dieser Schnittstelle werden vom Mess-System auf Einspeisung von Fremdspannungen überprüft. Bei Auftreten von Spannungen > 5,7 V wird das Mess-System aus Sicherheitsgründen abgeschaltet. Das Mess-System verhält sich in diesem Zustand so, als wäre es nicht angeschlossen.
– Die Schnittstelle wird in der Regel bei Motorsteuerungsanwendungen als Positionsrückführung verwendet.

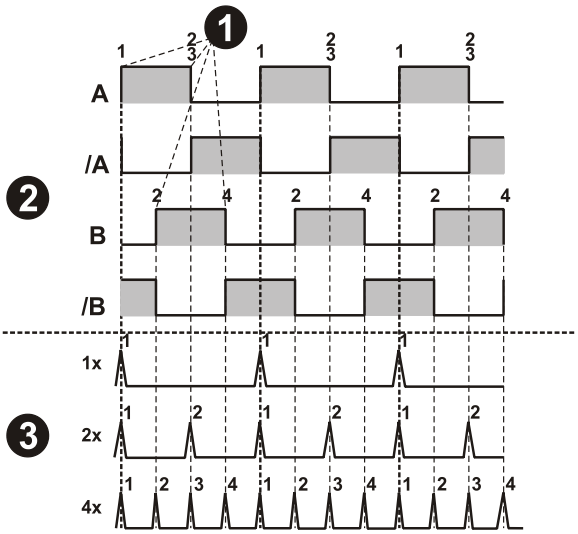
ACHTUNG!

Gefahr von Beschädigungen an der Folgeelektronik durch Überspannungen, verursacht durch einen fehlenden Massebezugspunkt!

Fehlt der Massebezugspunkt völlig, z.B. 0 V der Spannungsversorgung nicht angeschlossen, können an den Ausgängen dieser Schnittstelle Spannungen in Höhe der Versorgungsspannung auftreten.

– Es muss gewährleistet werden, dass zu jeder Zeit ein Massebezugspunkt vorhanden ist,
– bzw. müssen vom Anlagenbetreiber entsprechende Schutzmechanismen für die Folgeelektronik vorgesehen werden.

5.5.1 Signalverläufe



1: Flankenauswertung
2: Mess-System mit
4096 Impulsen/Umdr.
3: Zähler-Auswertung

1x: 4096 Zählimpulse/Umdr.
2x: 8192 Zählimpulse/Umdr.
4x: 16384 Zählimpulse/Umdr.

Abb. 5: Zähler-Auswertung, Inkremental Schnittstelle

6 Inbetriebnahme

6.1 PROFINET IO

Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu finden in der
PROFINET Inbetriebnahmerichtlinie, Best.-Nr.: 8.081
Diese und weitere Informationen zum PROFINET oder PROFIsafe sind bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.		
Haid-und-Neu-Str. 7	Telefon:	+ 49 721 96 58 590
D-76131 Karlsruhe	Fax:	+ 49 721 96 58 589
www.profibus.com	E-Mail:	germany@profibus.com
www.profisafe.net		

6.1.1 Geräteklassen

In einem PROFINET IO – System werden folgende Geräteklassen unterschieden:

- **IO-Controller**
  Zum Beispiel eine SPS, die das angeschlossene IO-Device anspricht.
- **IO-Device**
  Dezentral angeordnetes Feldgerät (Mess-System), das einem oder mehreren IO-Controllern zugeordnet ist und neben den Prozess- und Konfigurationsdaten auch Alarme übermittelt.
- **IO-Supervisor** (Engineering Station)
  Ein Programmiergerät oder Industrie-PC, welches parallel zum IO-Controller Zugriff auf alle Prozess- und Parameterdaten hat.

6.1.2 Gerätebeschreibungsdatei (XML)

Die GSDML-Datei und die zughörige Bitmap-Datei sind Bestandteil des Mess-Systems: ***"GSDML-V2.3-HU-024A-AMPN(H)41-aktuelles Datum.xml"***.
Die Dateien befinden sich auf der Software and Support CD, Bestell-Nr. ID 21771. Sie ist im Lieferzubehör enthalten.

6.1.3 Geräteidentifikation

Jedes PROFINET IO-Gerät besitzt eine Geräteidentifikation. Sie besteht aus einer Firmenkennung, der Vendor-ID, und einem Hersteller-spezifischen Teil, der Device-ID. Die Vendor-ID wird von der PNO vergeben und hat für die Firma der Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH den Wert **0x024A**, die Device-ID hat den Wert **0x03E8**.
Im Hochlauf wird die projektierte Geräteidentifikation überprüft und somit Fehler in der Projektierung erkannt.

6.1.4 Adressvergabe

Parameter	Standardwert	Beschreibung
MAC-Adresse	–	Das Mess-System hat standardmäßig im Auslieferungszustand seine `MAC-Adresse` gespeichert. Diese ist auf dem Typenschild des Gerätes aufgedruckt, z.B. „00:03:12:04:00:60“, und ist nicht veränderbar.
Gerätetyp	AMPN(H)41	Der Name für den Gerätetyp ist „AMPN(H)41“ und ist nicht veränderbar.
Gerätenamen	–	Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen `Gerätenamen` haben, da die IP-Adresse dem Gerätenamen fest zugewiesen ist. Der IO-Controller weist die IP-Adressen beim Hochlauf gegebenenfalls den IO-Devices entsprechend ihrer Gerätenamen zu. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen. Das Zuweisen eines Gerätenamens für ein konkretes IO-Device ist zu vergleichen mit dem Einstellen der PROFIBUS-Adresse bei einem DP-Slave. Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem Engineering Tool ist das Mess-System für einen IO-Controller adressierbar, z. B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (z.B. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb. Die Namenszuweisung erfolgt vor der Inbetriebnahme vom Engineering Tool über das standardmäßig bei PROFINET IO -Feldgeräten benutzte DCP-Protokoll.
IP-Adresse	0.0.0.0	Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keine IP-Adresse gespeichert. Standardwert: „0.0.0.0“
Subnetzmaske	0.0.0.0	Im Auslieferungszustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keine Subnetzmaske gespeichert. Standardwert: „0.0.0.0“

Ablauf der Vergabe von Gerätenamen und Adresse bei einem IO-Device:

→ Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske festlegen. Dies kann je nach Konfiguration des IO-Controllers aber auch automatisch geschehen.

→ Gerätename wird einem IO-Device (MAC-Adresse) zugeordnet
– Gerätename an das Gerät übertragen

→ Projektierung in den IO-Controller laden

→ IO-Controller vergibt im Anlauf die IP-Adressen an die Gerätenamen. Die Vergabe der IP-Adresse kann auch abgeschaltet werden, in diesem Fall wird die vorhandene IP-Adresse im IO-Device benutzt.

6.2 Anlauf am PROFINET IO

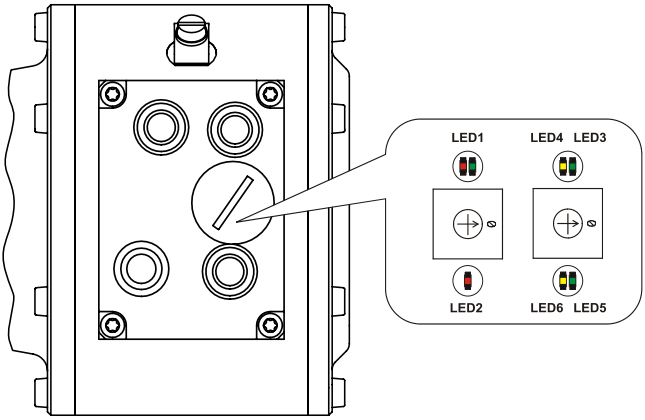
Bei erfolgreichem Hochlauf beginnen die IO-Devices selbstständig mit der Datenübertragung. Eine Kommunikationsbeziehung bei PROFINET IO folgt immer dem Provider-Consumer-Modell. Bei der zyklischen Übertragung des Mess-Wertes ist das IO-Device der Provider der Daten, der IO-Controller (z.B. eine SPS) der Consumer. Die übertragenen Daten werden immer mit einem Status versehen (gut oder schlecht).

6.3 Bus-Statusanzeige

WARNUNG! ACHTUNG!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

Zugang zu den LEDs nach den Einstellungsarbeiten mit der Verschlussschraube wieder sicher verschließen.



LED1 Bicolor: Device Status
LED2: Bus Status
LED3/LED4: PORT 1
LED5/LED6: PORT 2

■	EIN
□	AUS
▬	BLINKEND

Device Status, LED1 Bicolor

	grün
	Versorgung fehlt, Hardwarefehler
	Betriebsbereit
	Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) gefordert, 3x 5 Hz

	rot
	System- oder Sicherheitsfehler

Bus Status, LED2

	rot
	Kein Fehler
	Parameter- oder F-Parameterfehler; 0,5 Hz
	Keine Verbindung zum IO-Controller

PORT 1; LED3 = Link, LED4 = Data Activity

	LED3, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	LED4, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

PORT 2; LED5= Link, LED6 = Data Activity

	LED5, grün	Ethernet Verbindung hergestellt
	LED6, gelb	Datenübertragung TxD/RxD

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall **siehe Kapitel 11 „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“ auf Seite 79**.

6.4 Konfiguration

Es gilt folgende Festlegung:
Datenfluss der Eingangsdaten: **F-Device → F-Host**
Datenfluss der Ausgangsdaten: **F-Host → F-Device**

6.4.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul „AMPN(H)41 E/A safety“

Struktur der Eingangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Status	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+9	2^0-2^7		
X+10	2^0-2^7	Safe Status	Unsigned8
X+11	2^{16}-2^{23}	CRC2	3 Bytes
X+12	2^8-2^{15}		
X+13	2^0-2^7		

Struktur der Ausgangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Control1	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Control2	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Preset, Multi-Turn	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Preset, Single-Turn	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^0-2^7	Safe Control	Unsigned8
X+9	2^{16}-2^{23}	CRC2	3 Bytes
X+10	2^8-2^{15}		
X+11	2^0-2^7		

6.4.1.1 Eingangsdaten

6.4.1.1.1 Nocken

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Bit	Beschreibung
2^{0}	**Geschwindigkeitsüberlauf** — Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von –32768…+32767 liegt.
$2^{1}…2^{15}$	reserviert

6.4.1.1.2 Status

Unsigned16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Bit	Beschreibung
2^{0}	**Preset_Status** — Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host eine Preset-Anfrage auslöst. Nach Beendigung der Preset-Ausführung wird das Bit automatisch zurückgesetzt. **Siehe auch Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf S. 77**.
$2^{1}…2^{14}$	reserviert
2^{15}	**Error** — Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage aufgrund einer überhöhten Geschwindigkeit nicht ausgeführt werden konnte. Die momentane Geschwindigkeit muss im Bereich der unter `Stillstandtoleranz Preset` eingestellten Geschwindigkeit liegen. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem vom F-Host die zum Steuerbit 2^{0} `iPar_EN` zugehörige Variable gelöscht wurde, **Siehe auch Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77**.

6.4.1.1.3 Geschwindigkeit

Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = **Vorlauf**
– Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = **Rücklauf**
– Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von -32768…+32767, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht. Die Geschwindigkeit wird in `Inkrementen` pro `Integrationszeit Safe` angegeben.

6.4.1.1.4 Multi-Turn / Single-Turn

	Multi-Turn, Integer16		Single-Turn, Integer16	
Byte	**X+6**	**X+7**	**X+8**	**X+9**
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^8$	$2^7 – 2^0$	$2^{15} – 2^8$	$2^7 – 2^0$

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Position errechnen:

Position in Schritten = Schritte/Umdrehung x Anzahl der Umdrehungen + Single-Turn-Position

Schritte pro Umdrehung: **8192≙ 13 Bit** Anzahl Umdrehungen: **0…32767 ≙ 15 Bit**

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

6.4.1.1.5 Safe-Status

Unsigned8

Byte	**X+10**
Bit	7 – 0
Data	$2^7 – 2^0$

Bit	**Beschreibung**
2^0	**iPar_OK:** Dem F-Device wurden neue iParameter Werte zugeordnet. Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage über den F-Host (Bit iPar_EN) erfolgreich abgeschlossen werden konnte, **siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77**.
2^1	**Device_Fault:** Fehler im F-Device bzw. F-Modul Das Bit wird gesetzt, wenn der unter den iParametern eingestellte Wert für die Fensterinkremente überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist. Das Mess-System wird daraufhin in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus. Dieser Zustand kann nur durch Beheben des Fehlers und Versorgungsspannung AUS/EIN verlassen werden.

Bit	Beschreibung
2^2	**CE_CRC:** Prüfsummenfehler in der Kommunikation Das Bit wird gesetzt, wenn das F-Device einen F-Kommunikationsfehler erkennt wie z.B. eine fehlerhafte fortlaufende Nummer (erkannt über einen CRC2 Fehler im V2 Mode) oder die Datenintegrität verletzt wurde (CRC Fehler). Der F-Host wird daraufhin veranlasst, alle fehlerhaften Nachrichten innerhalb einer bestimmten Zeitdauer T zu zählen und bei Überschreitung der maximal zulässigen fehlerhaften Nachrichten einen konfigurierten sicheren Zustand einzunehmen. Dieser Fehler kann auch durch fehlerhafte CRC-Werte in den iParametern (F_iPar_CRC) bzw. F-Parametern (F_Par_CRC) in der Parametrierungssequenz ausgelöst werden. Das Mess-System meldet über die PROFINET Normdiagnose einen Parameterfehler und läuft nicht an.
2^3	**WD_timeout:** Watchdog-Timeout in der Kommunikation Das Bit wird gesetzt, wenn die eingestellte Watchdog-Zeit F_WD_Time in den F-Parametern überschritten wurde. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus. Dieser Zustand kann nur durch Beheben des Fehlers und Versorgungsspannung AUS/EIN verlassen werden. **Siehe auch Kapitel 6.5.1.7 „F_WD_Time“ auf Seite43.**
2^4	**FV_activated:** Fehlersichere Werte aktiviert Das Bit wird gesetzt, wenn sich das Mess-System im fehlersicheren Zustand befindet und seine passivierten Daten ausgibt.
2^5	**Toggle_d:** Toggle-Bit Das Toggle-Bit ist Geräte-basierend und veranlasst die Inkrementierung der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Hosts. Das Toggle-Bit wird benutzt, um die Zähler im Mess-System/F-Host für die Generierung der virtuellen fortlaufenden Nummer zu synchronisieren.
2^6	**cons_nr_R:** Virtuelle fortlaufende Nummer wurde zurückgesetzt. Der Zähler wird zurückgesetzt, wenn der F-Host einen F-Kommunikationsfehler erkennt (`CE CRC`).
2^7	reserviert

HINWEIS!

Auf den Safe-Status kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, **siehe Kapitel 9 „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 71**.

Eine nähere Beschreibung der Zustandsbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.

6.4.1.2 Ausgangsdaten

6.4.1.2.1 Control1

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Bit	Beschreibung
2^{0}	**Preset_Request** Das Bit dient zur Steuerung der Preset-Justage-Funktion. Mit Ausführung dieser Funktion wird das Mess-System auf den in den Registern `Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn` hinterlegten Positionswert gesetzt. Zur Ausführung der Funktion muss ein genauer Ablauf eingehalten werden, **siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77**.
$2^{1}…2^{15}$	reserviert

6.4.1.2.2 Control2

Reserviert.

6.4.1.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn

	Preset Multi-Turn, Integer16		Preset Single-Turn, Integer16	
Byte	**X+4**	**X+5**	**X+6**	**X+7**
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Der gewünschte Preset-Wert muss sich im Bereich von 0 bis 268 435 455 (28 Bit) befinden. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild (8192) lassen sich daraus die entsprechenden Werte für `Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn` errechnen:

Anzahl der Umdrehungen = gewünschter Preset-Wert / Schritte pro Umdrehung

Der ganzzahlige Anteil aus dieser Division ergibt die Anzahl der Umdrehungen und ist in das Register `Preset Multi-Turn` einzutragen.

Single-Turn-Position = gewünschter Preset-Wert – (Schritte pro Umdrehung * Anz. der Umdrehungen)

Das Ergebnis dieser Berechnung wird in das Register `Preset Single-Turn` eingetragen. Der Preset-Wert wird als neue Position gesetzt, wenn die Preset-Justage-Funktion ausgeführt wird, **siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77**.

6.4.1.2.4 Safe-Control

Unsigned8

Byte	X+8
Bit	7 – 0
Data	2^7 – 2^0

Bit	Beschreibung
2^0	**iPar_EN:** iParameter Zuordnung entriegelt Das Bit muss indirekt über eine Variable vom F-Host gesetzt werden, um die Preset-Justage-Funktion ausführen zu können, **siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77**.
2^1	**OA_Req:** Bediener-Bestätigungsanfrage gefordert Das Bit wird über den F-Host-Treiber gesetzt, wenn ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation erkannt worden ist und dieser beseitigt werden konnte. Das Bit wird auch gesetzt, wenn beim Anlauf des F-Systems das Mess-System/F-Host nicht synchron in den Busbetrieb eingebunden werden konnten. In Bezug auf das Mess-System wird eine Bediener-Bestätigungsanfrage über die grüne LED angezeigt (3x mit 5 Hz). In diesem Fall muss eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der im Sicherheitsprogramm enthaltenen Funktionsbausteine vorgenommen werden. Auf diese Weise werden die im F-Host und F-Device enthaltenen Zähler für die virtuelle fortlaufende Nummer synchronisiert. Das Mess-System wird daraufhin vom sicheren Zustand, Ausgabe der passivierten Daten, in den normalen Zustand, Ausgabe der zyklischen Daten, überführt.
2^2	**R_cons_nr:** Zurücksetzung des Zählers für die virtuelle fortlaufende Nr. Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host einen F-Kommunikationsfehler erkennt, entweder über das Statusbyte oder durch sich selbst.
2^3	reserviert
2^4	**activate_FV:** Aktiviere fehlersichere Werte Das Bit wird geräteintern über die Firmware gesetzt, wenn das Mess-System aufgrund eines Gerätefehlers, Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder beim Anlauf des F-Systems keine fehlersicheren Daten mehr ausgeben kann. Das Mess-System gibt stattdessen seine passivierten Daten aus.
2^5	**Toggle_h:** Toggle-Bit Das Toggle-Bit ist Host-basierend und veranlasst die Inkrementierung der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Device. Das Toggle-Bit wird benutzt, um die Zähler im Mess-System/F-Host für die Generierung der virtuellen fortlaufenden Nummer zu synchronisieren.
2^6-2^7	reserviert

HINWEIS!

Auf das Register Safe-Control kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, **siehe Kapitel 9 „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 71**.

Eine nähere Beschreibung der Steuerbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.

6.4.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten, Modul „AMPN(H)41 E/A“

Struktur der Eingangsdaten

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		

6.4.2.1 Eingangsdaten

6.4.2.1.1 Nocken

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Bit	Beschreibung
2^{0}	**Geschwindigkeitsüberlauf** Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von –32768…+32767 liegt.
$2^{1}…2^{15}$	reserviert

6.4.2.1.2 Geschwindigkeit

Integer16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.
Einstellung der Drehrichtung = **Vorlauf**
– Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ positive Geschwindigkeitsausgabe
Einstellung der Drehrichtung = **Rücklauf**
– Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ negative Geschwindigkeitsausgabe
Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von –32768…+32767, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^{0} gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.
Die Geschwindigkeit wird in `Inkrementen` pro `Integrationszeit Unsafe` angegeben.

6.4.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn

	Multi-Turn, Integer16		Single-Turn, Integer16	
Byte	**X+4**	**X+5**	**X+6**	**X+7**
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$	$2^{15} – 2^{8}$	$2^{7} – 2^{0}$

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen. Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

Position in Schritten = (Schritte pro Umdrehung * Anz. der Umdrehungen) + Single-Turn-Position

Schritte pro Umdrehung: **8192** **≙ 13 Bit**
Anzahl Umdrehungen: **0…32767 ≙ 15 Bit**

6.5 Parametrierung

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den IO-Controller eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätestammdatei hinterlegt.

GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Fehlfunktion, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!

Der Anlagen-Hersteller muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung, die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.

6.5.1 F-Parameter (F_Par)

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten F-Parameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung		Seite
X+0	–	Bit	Bit 0 = 0: nicht benutzt		–
	F_Check_iPar	Bit	Bit 1 = 0: keine Überprüfung		42
	F_SIL	Bit-Bereich	Bit 3-2	00: SIL1 01: SIL2 10: SIL3 [default] 11: kein SIL	42
	F_CRC_Length	Bit-Bereich	Bit 5-4	00: 3-Byte-CRC	43
X+1	F_Block_ID	Bit-Bereich	Bit 5-3	001: 1	43
	F_Par_Version	Bit-Bereich	Bit 7-6	01: V2-Mode	43
X+2	F_Source_Add	Unsigned16	Quelladresse, Default = 1, Bereich: 1-65534		43
X+4	F_Dest_Add	Unsigned16	Zieldresse, Default = 1, Bereich: 1-99		43
X+6	F_WD_Time	Unsigned16	Watchdog-Zeit, Default = 125, Bereich: 125-10000		43
X+8	F_iPar_CRC	Unsigned32	CRC der iParameter, Default = 1132081116, Bereich: 0-4294967295		43
X+12	F_Par_CRC	Unsigned16	CRC der F-Parameter, Default = 17033, Bereich: 0-65535		43

6.5.1.1 F_Check_iPar

Der Parameter ist unveränderbar auf "NoCheck" eingestellt. Dies bedeutet, der Prüfsummenwert aus den iParametern wird nicht ausgewertet.

6.5.1.2 F_SIL

F_SIL gibt den SIL an, den der Anwender vom jeweiligen F-Device erwartet. Er wird mit der lokal gespeicherten Angabe des Herstellers verglichen. Das Mess-System unterstützt die Sicherheitsklassen kein SIL und SIL1 bis SIL3, SIL3 = Standardwert.

6.5.1.3 F_CRC_Length

Das Mess-System unterstützt die CRC-Länge von 3 Bytes. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

6.5.1.4 F_Block_ID

Da das Mess-System gerätespezifische Sicherheitsparameter wie z.B. „Integrationszeit Safe“ unterstützt, ist dieser Parameter mit dem Wert „1 = F_iPar_CRC bilden“ voreingestellt und nicht veränderbar.

6.5.1.5 F_Par_Version

Der Parameter identifiziert die im Mess-System implementierte PROFIsafe-Version „V2-Mode“. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

6.5.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add

Der Parameter `F_Source_Add` definiert eine eindeutige Quell-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der Parameter `F_Dest_Add` definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Die PROFIsafe Ziel-Adresse muss der über die im Mess-System implementierten Adress-Schalter eingestellten Adresse entsprechen, **siehe auch Kapitel 5.4 „PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ auf Seite 29**.

Gültige Adressen: 1…99.

Standardwert `F_Source_Add` = 1, Standardwert `F_Dest_Add` = 1,
`F_Source_Add` ≠ `F_Dest_Add`.

6.5.1.7 F_WD_Time

Der Parameter bestimmt die Überwachungszeit [ms] im Mess-System. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den sicheren Zustand versetzt.

Der voreingestellte Wert beträgt 125 ms.

Die Watchdog-Zeit ist generell so hoch zu wählen, dass Telegrammlaufzeiten durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall die Fehlerreaktionsfunktion schnell genug ausgeführt werden kann.

6.5.1.8 F_iPar_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC3), welcher aus allen iParametern des gerätespezifischen Teils des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der iParameter sicher. Die Berechnung erfolgt in einem von Johannes Hübner Gießen zur Verfügung gestellten Programm „JHG_iParameter“. Der dort ermittelte Prüfsummenwert muss dann manuell in das Engineering Tool des F-Hosts eingetragen werden, **siehe auch Kapitel 7 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 45**.

6.5.1.9 F_Par_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC1), welcher aus allen F-Parametern des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der F-Parameter sicher. Die Berechnung erfolgt extern im Engineering Tool des F-Hosts und muss dann hier unter diesem Parameter eingetragen werden, bzw. wird automatisch generiert.

6.5.2 iParameter (F_iPar)

Mit den iParametern werden applikationsabhängige Geräteeigenschaften festgelegt. Zur sicheren Übertragung der iParameter ist eine CRC-Berechnung notwendig,
siehe Kapitel 7.1 „iParameter“ auf Seite 45.
Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten iParameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+0	Integrationszeit Safe (Integration Time Safe)	Unsigned16	Default = 2 Bereich: 1-10	44
X+2	Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)	Unsigned16	Default = 20 Bereich: 1-100	44
X+4	Fensterinkremente (Window Increments)	Unsigned16	Default = 1000 Bereich: 50-4000	44
X+6	Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)	Unsigned8	Default = 1 Bereich: 1-5	44
X+7	Drehrichtung (Direction)	Bit	0: Rücklauf 1: Vorlauf [default]	45

6.5.2.1 Integrationszeit Safe (Integration Time Safe)

Der Parameter dient zur Berechnung der sicheren Geschwindigkeit, welche über die zyklischen Daten des AMPN(H)41 E/A safety-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 50 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1…10 können somit 50…500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

6.5.2.2 Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)

Der Parameter dient zur Berechnung der nicht sicheren Geschwindigkeit, welche über die Prozessdaten des AMPN(H)41 E/A-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 5 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1…100 können somit 5…500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

6.5.2.3 Fensterinkremente (Window Increments)

Der Parameter definiert die maximal zulässige Positionsabweichung in Inkrementen der im Mess-System integrierten Master / Slave - Abtastsysteme. Das zulässige Toleranzfenster ist im Wesentlichen von der maximalen im System vorkommenden Drehzahl abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Höhere Drehzahlen erfordern ein größeres Toleranzfenster. Der Wertebereich erstreckt sich von 50…4000 Inkrementen.
Standardwert = 1000 Inkremente.
Je größer die Fensterinkremente, desto größer der Winkel, bis ein Fehler erkannt wird.

6.5.2.4 Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)

Der Parameter definiert die maximal zulässige Geschwindigkeit in `Inkrementen` pro `Integrationszeit Safe` zur Durchführung der Preset-Funktion.

Die zulässige Geschwindigkeit ist vom Bus-Verhalten und der System-Geschwindigkeit abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Der Wertebereich erstreckt sich von 1 Inkrement pro `Integrationszeit Safe` bis 5 Inkremente pro `Integrationszeit Safe`.
Dies bedeutet, dass sich die Mess-System-Welle fast im Stillstand befinden muss, damit die Preset-Funktion ausgeführt werden kann.
Standardwert = 1 Inkrement pro Standardwert `Integrationszeit Safe`.

6.5.2.5 Drehrichtung (Direction)

Der Parameter definiert die gegenwärtige Zählrichtung des Positionswertes mit Blick auf die Anflanschung bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn.

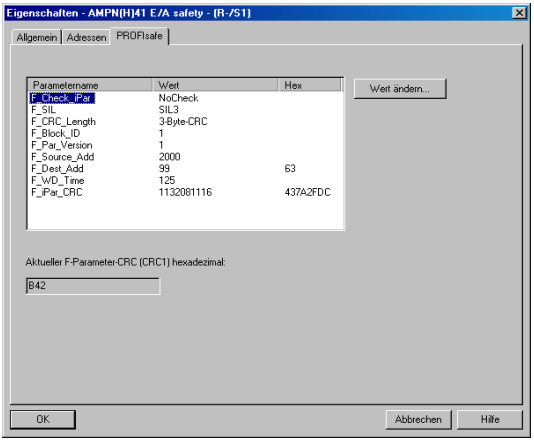
Vorlauf = Zählrichtung steigend
Rücklauf = Zählrichtung fallend
Standardwert = Vorlauf

7 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können.
Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware `SIMATIC Manager` und dem Optionspaket `S7 Distributed Safety` beschrieben.
Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software `JHG_iParameter` ist Bestandteil der Software and Support CD, Bestell-Nr. ID 21771, **aufgeführt im Kapitel 16.7 „Zubehör“ auf Seite 97**.

7.1 iParameter

Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das Programm „JHG_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_iPar_CRC`. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster `Eigenschaften – AMPN(H)41 E/A safety` in das gleichnamige Feld eingetragen werden, **siehe auch Kapitel „8.3.1 Einstellen der iParameter“ auf Seite 62.**

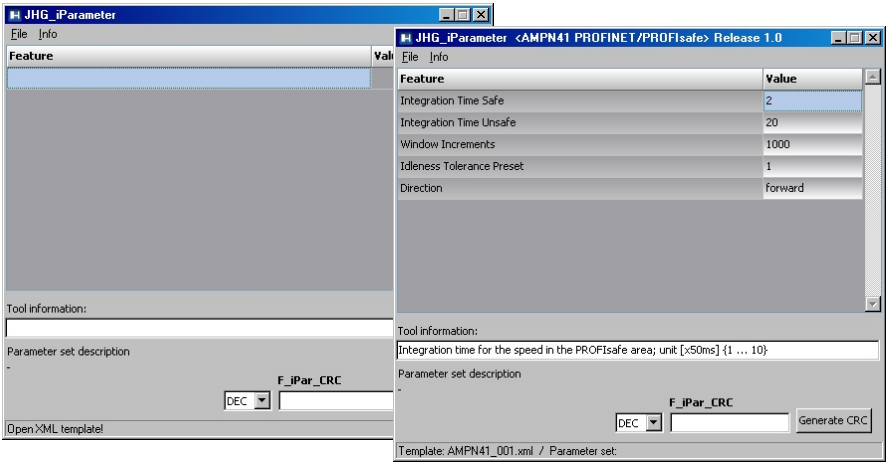


7.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

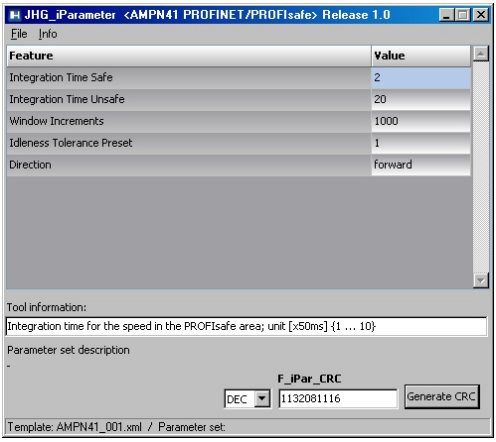
Für das nachfolgende Beispiel einer CRC-Berechnung werden die voreingestellten Standardwerte verwendet. Diese können über eine XML-Vorlagendatei in das Programm `JHG_iParameter` geladen werden. Sind davon abweichende Werte erforderlich, können diese mit Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag überschrieben werden. Die so geänderten Parameter können als kompletter Parametersatz gespeichert, bzw. wieder als Vorlage geöffnet werden.

→ `JHG_iParameter` über die Installationsdatei „JHG_iParameter_Setup.exe“ installieren.

→ `JHG_iParameter` über die Startdatei „JHG_iParameter.exe“ starten, danach über Menü `File -> Open XML template` die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei (hier als Beispiel: AMPN41_001.xml) öffnen.



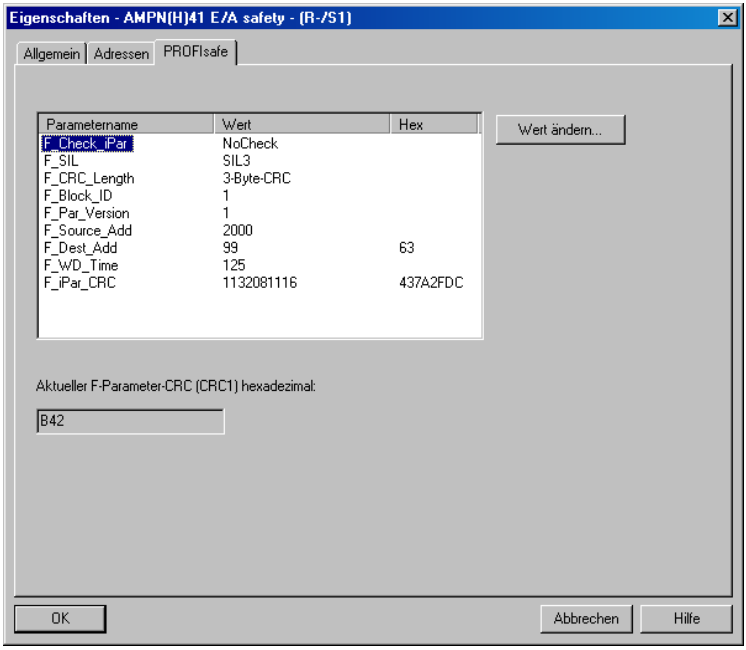
Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur `F_iPar_CRC`-Berechnung den Schalter `Generate CRC` klicken. Das Ergebnis wird im Feld `F_iPar_CRC` wahlweise als Dezimal- oder Hex-Wert angezeigt.



Jede Parameteränderung erfordert eine erneute F_iPar_CRC-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.
Weitere Informationen zur Bedienung von JHG_iParameter finden Sie in der Hilfedatei über Menü Info → Help.

7.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche vom SIMATIC Manager automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter F_Par_CRC, welcher bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster Eigenschaften - AMPN(H)41 E/A safety unter der Überschrift Aktueller F-Parameter-CRC (CRC1) als hexadezimaler Wert angezeigt wird: Der im Beispiel unten eingetragene Wert B42 ist für die hier dargestellte Standardeinstellung gültig, **siehe auch Kapitel 8.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 63**



7.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter

Die nachfolgend aufgeführten F-Parameter werden entweder vom Mess-System bzw. vom F-Host verwaltet und können deshalb nicht manuell verändert werden:

- F_Check_iPar: NoCheck
- F_CRC_Length: 3-Byte-CRC
- F_Block_ID: 1
- F_Par_Version: V2-mode
- F_Source_Add: 2002 (Beispielwert, wird vom F-Host vorgegeben)

7.2.2 Einstellbare F-Parameter

Bei den folgenden Parametern wird davon ausgegangen, dass diese mit ihren Standardwerten belegt sind:

- F_SIL: SIL3
- F_Dest_Add: 513 (Adress-Schalter)
- F_WD_Time: 125
- F_iPar_CRC: 1132081116 (Berechnung mittels JHG-Tool „JHG_iParameter“)

Jede Parameteränderung ergibt einen neuen `F_Par_CRC`-Wert, welcher wie oben dargestellt, angezeigt wird. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

8 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise bei der Erstellung des Sicherheitsprogramms mit Verwendung der SIEMENS Projektierungssoftware `SIMATIC Manager` und dem Optionspaket `S7 Distributed Safety`.

Das Sicherheitsprogramm wird mit dem `FUP/KOP-Editor` in `STEP 7` erstellt. Die Programmierung der fehlersicheren FBs und FCs erfolgt in der Programmiersprache `F-FUP` oder `F-KOP`, die Erstellung der fehlersicheren DBs in der Erstellsprache F-DB. In der von SIEMENS mitgelieferten F-Bibliothek `Distributed Safety` stehen dem Anwender fehlersichere Applikationsbausteine zur Verfügung, welche im Sicherheitsprogramm verwendet werden können.

Bei der Generierung des Sicherheitsprogramms werden automatisch Sicherheitsprüfungen durchgeführt und zusätzliche fehlersichere Bausteine zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion eingebaut. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt werden und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden, die das F-System im sicheren Zustand halten oder es in einen sicheren Zustand überführen.

In der F-CPU kann außer dem Sicherheitsprogramm ein Standard-Anwenderprogramm ablaufen. Die Koexistenz von Standard- und Sicherheitsprogramm in einer F-CPU ist möglich, da die sicherheitsgerichteten Daten des Sicherheitsprogramms vor ungewollter Beeinflussung durch Daten des Standard-Anwenderprogramms geschützt werden.

Ein Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm in der F-CPU ist über Merker und durch Zugriff auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge möglich.

Zugriffschutz

Der Zugang zum F-System `S7 Distributed Safety` ist durch zwei Passwortabfragen gesichert, das Passwort für die F-CPU und das Passwort für das Sicherheitsprogramm. Beim Passwort für das Sicherheitsprogramm wird zwischen einem Offline- und einem Online-Passwort für das Sicherheitsprogramm unterschieden:

- Das Offline-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms im Offline-Projekt auf dem Programmiergerät.
- Das Online-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms in der F-CPU.

8.1 Voraussetzungen

WARNUNG!

Gefahr der Außerkraftsetzung der fehlersicheren Funktion durch unsachgemäße Projektierung des Sicherheitsprogramms!

- Die Erstellung des Sicherheitsprogramms darf nur in Verbindung mit der von SIEMENS zur Software bzw. Hardware mitgelieferten System-dokumentation erfolgen.
- Eine umfassende Dokumentation zum Thema „Projektieren und Programmieren“ einer sicheren Steuerung liefert die Fa. SIEMENS in ihrem Handbuch ***S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren***, Dokumentbestellnummer: ***A5E00109536-04***. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Optionspakets `S7 Distributed Safety`.
- Nachfolgende Beschreibungen beziehen sich auf den reinen Ablauf, ohne dabei die Hinweise aus dem SIEMENS Handbuch mit zu berücksichtigen.
  Die im SIEMENS Handbuch gegebenen Informationen, Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnungen, sind daher zwingend zu beachten und einzuhalten.
- Die aufgezeigte Projektierung ist als Beispiel aufzufassen. Der Anwender ist daher verpflichtet, die Verwendbarkeit der Projektierung für seine Applikation zu überprüfen und anzupassen. Dazu gehören auch die Auswahl der geeigneten sicherheitsgerichteten Hardwarekomponenten, sowie die notwendigen Softwarevoraussetzungen.

Für das `S7 Distributed Safety` Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

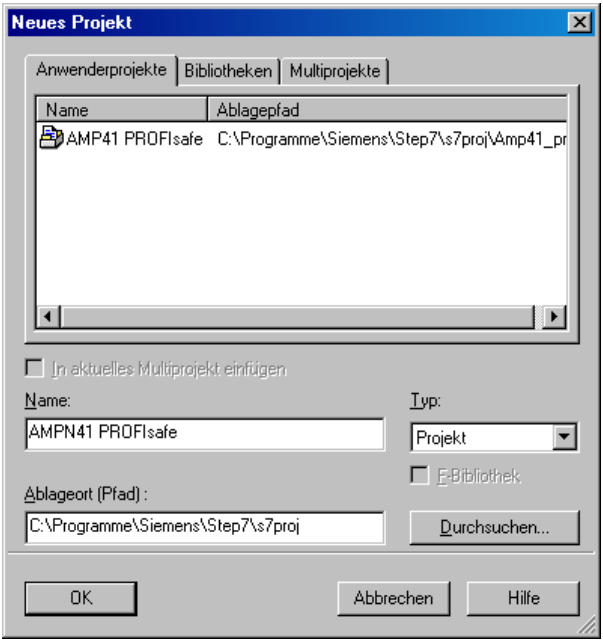
- STEP 7 V5.5 + SP2
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP5
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP9

Für das `S7 Distributed Safety` Konfigurationsbeispiel benutzte Hardware-Komponenten der SIMATIC 300er Serie:

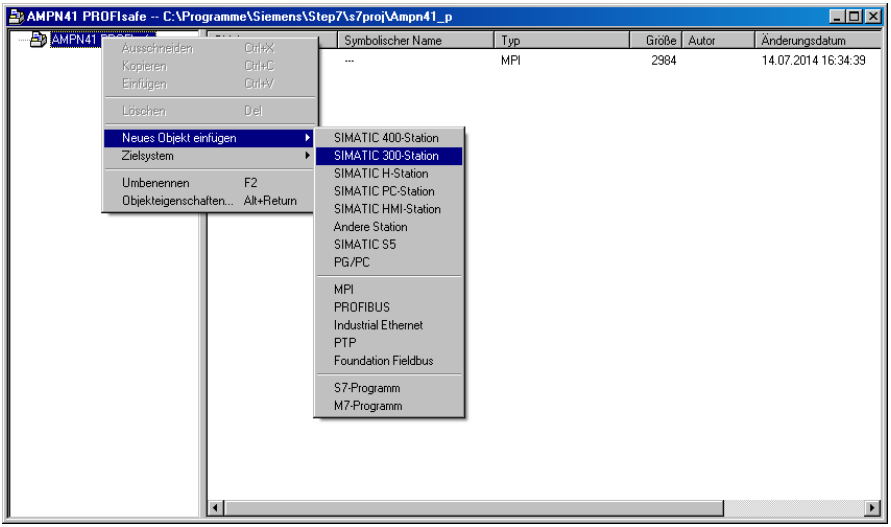
- Hardwareschiene
- Spannungsversorgung „PS307 2A“ (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU-Einheit „CPU317F-2 PN/DP“ (317-2FK13-0AB0)
- Digitalausgabebaugruppe „SM 326F DO 10xDC24V/2A“ (326-2BF01-0AB0), wird im nachfolgenden Sicherheitsprogramm nicht aktiv verwendet und ist für kundenspezifische Ausgaben vorgesehen, z.B. um die Variablenzustände des F-Peripherie-Bausteins anzuzeigen: PASS_OUT, QBAD, ACK_REQ, IPAR_OK etc.
- Digitaleingabebaugruppe „SM 326F DI 24xDC24V“ (326-1BK01-0AB0), wird verwendet um die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) vorzunehmen.

8.2 Hardware-Konfiguration

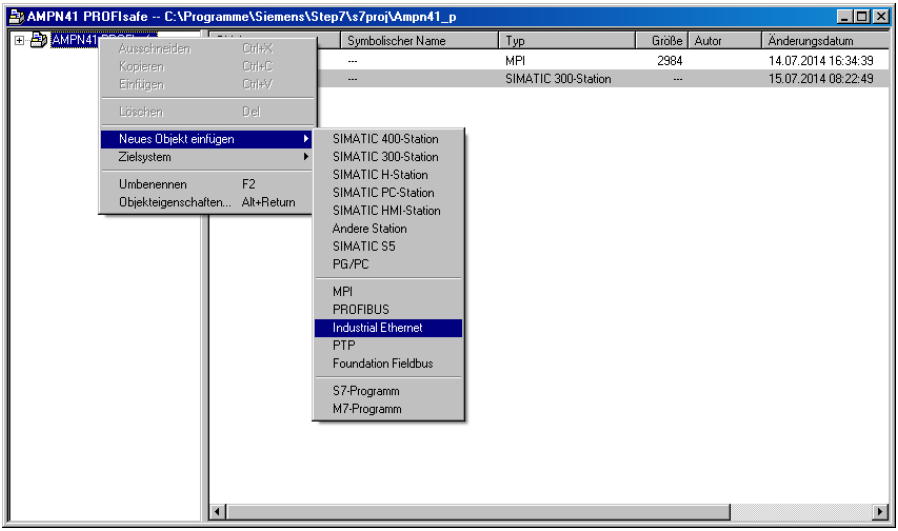
→ `SIMATIC Manager` starten und ein neues Projekt anlegen.



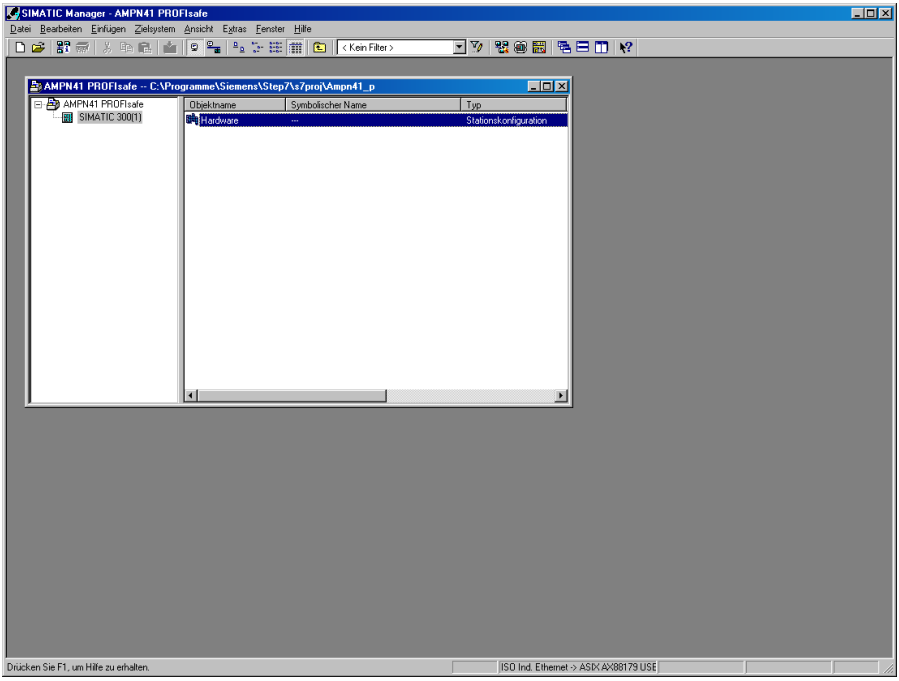
→ Mit der rechten Maustaste im Projektfenster die `SIMATIC 300-Station` als neues Objekt einfügen.



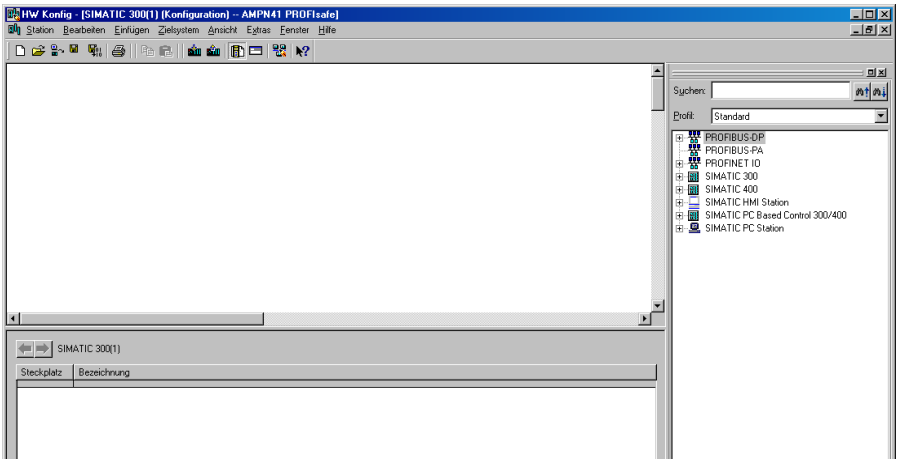
→ Auf die gleiche Weise einen einen `Industrial Ethernet` für PROFINET als neues Objekt einfügen.



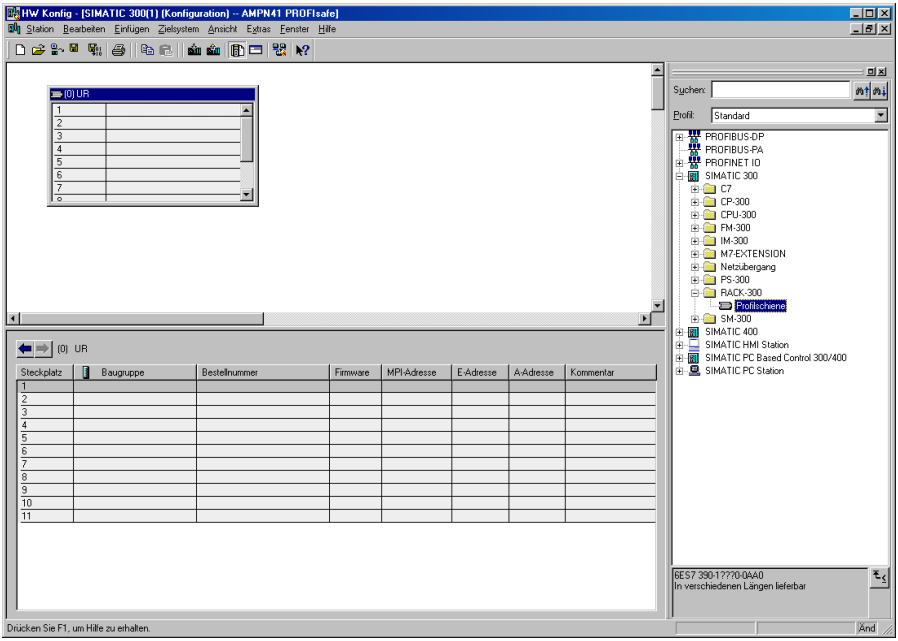
→ Mit Doppelklick auf den Eintrag `Hardware` den Hardware-Konfigurator `HW Konfig` starten.



→ Wird rechts der Hardware-Katalog nicht angezeigt, kann dieser über das Menü `Ansicht` → `Katalog` eingeblendet werden.



→ Zur Aufnahme der Hardware-Komponenten eine `Profilschiene` in das Projektfenster ziehen.

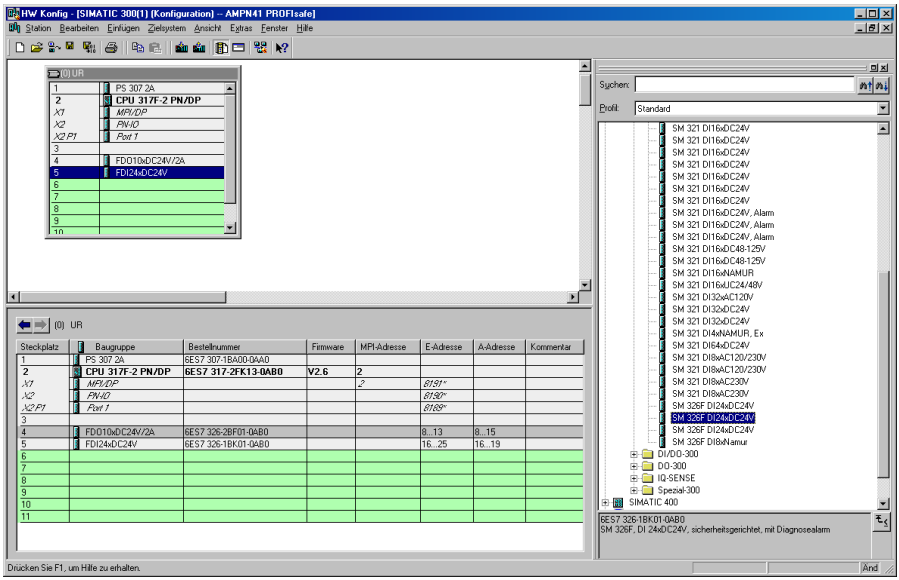


→ Spannungsversorgung `PS 307 2A` im Katalog über `SIMATIC 300` → `PS-300` → `PS 307 2A` auf die Position 1 des Baugruppenträgers ziehen.

→ CPU `317F-2 PN/DP` im Katalog über `SIMATIC 300` → `CPU-300` → `CPU 317F-2 PN/DP` → `6ES7 317-2FK13-0AB0` → `V2.6` auf die Position 2 des Baugruppenträgers ziehen. Gegebenenfalls sind hier noch die Eigenschaften der `Ethernet Schnittstelle` anzugeben.

→ Digitalausgabebaugruppe `SM 326F DO 10xDC24V/2A` im Katalog über `SIMATIC 300` → `SM-300` → `DO-300` → `SM 326F DO 10xDC24V/2A` (6ES7 326-2BF01-0AB0) auf die Position 4 des Baugruppenträgers ziehen.

→ Digitaleingabebaugruppe `SM 326F DI 24xDC24V` im Katalog über `SIMATIC 300` → `SM-300` → `DI-300` → `SM 326F DI 24xDC24V` (6ES7 326-1BK01-0AB0) auf die Position 5 des Baugruppenträgers ziehen.

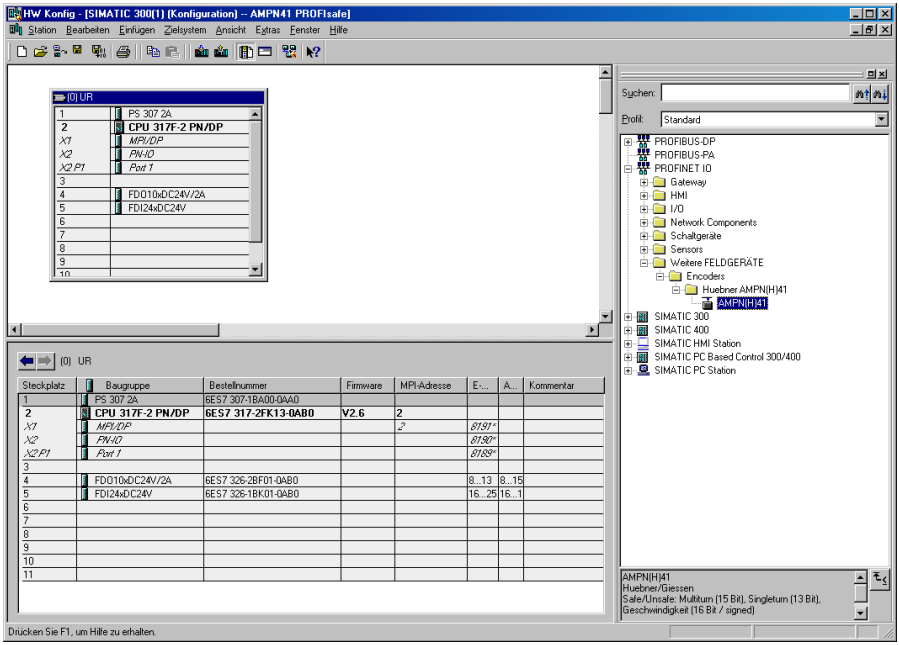


Die Hardware-Komponenten zur Aufnahme in den Baugruppenträger sind nun vollständig.

Im nächsten Schritt muss die zum Mess-System passende GSDML-Datei installiert werden. Diese wird mit der dazugehörigen Bitmap-Datei in das entsprechende Installationsverzeichnis des `SIMATIC Managers` kopiert. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur variieren kann.

→ GSDML-Datei im abgelegten Verzeichnis über Menü `Extras` → `GSD-Dateien installieren…` installieren.

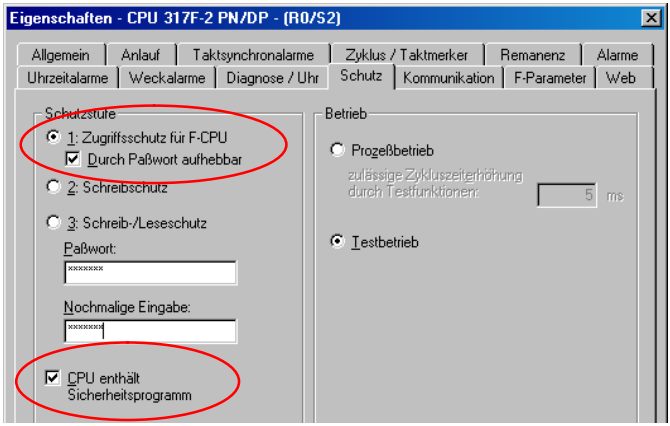
Das Mess-System erscheint nun im Katalog als neuer Eintrag: `PROFINET IO` → `Weitere FELDGERÄTE` → `Encoders` → `HUEBNER AMPN(H)41` → `AMPN(H)41`



8.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

Die Objekteigenschaften der einzelnen Hardware-Komponenten werden mit Klick über die rechte Maustaste auf die entsprechende Position im Baugruppenträger oder Steckplatz festgelegt:

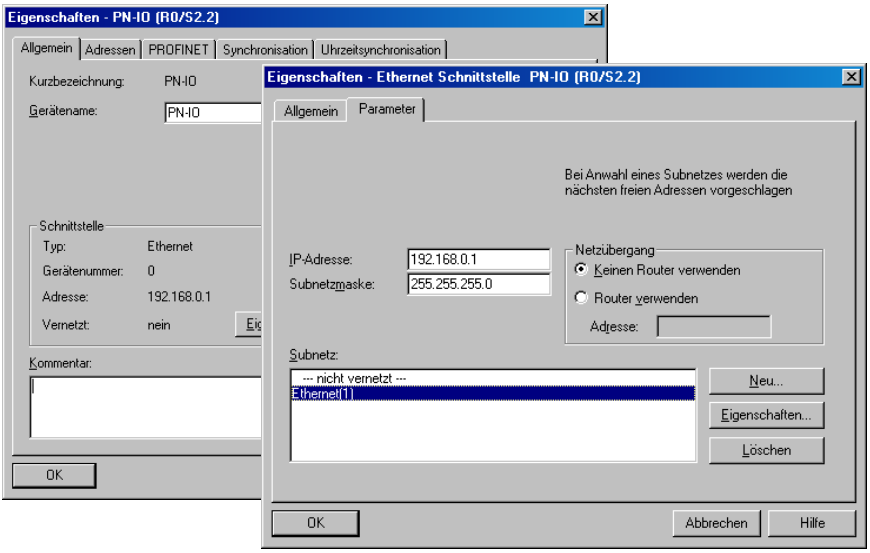
→ Für die CPU muss im Register `Schutz` die `Schutzstufe 1` und ein `Paßwort` projektiert werden. Das Feld `Betrieb` ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.



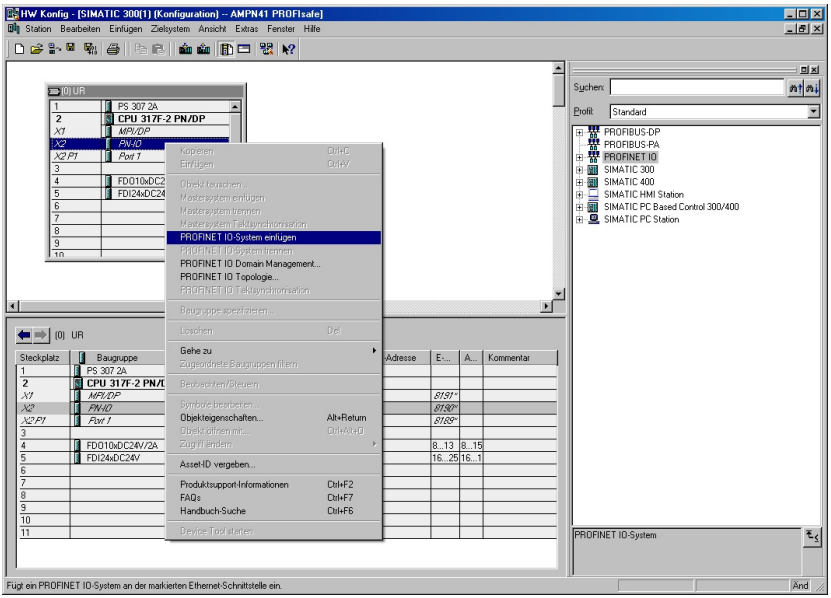
→ Für die CPU im Untereintrag `PN-IO`, Register `Allgemein` → im Feld `Schnittstelle` den Typ `Ethernet` auswählen.

→ Im Eigenschaftsfenster der `Ethernet Schnittstelle PN-IO` müssen die Ethernet-Einstellungen der Steuerung (SPS) eingetragen werden:

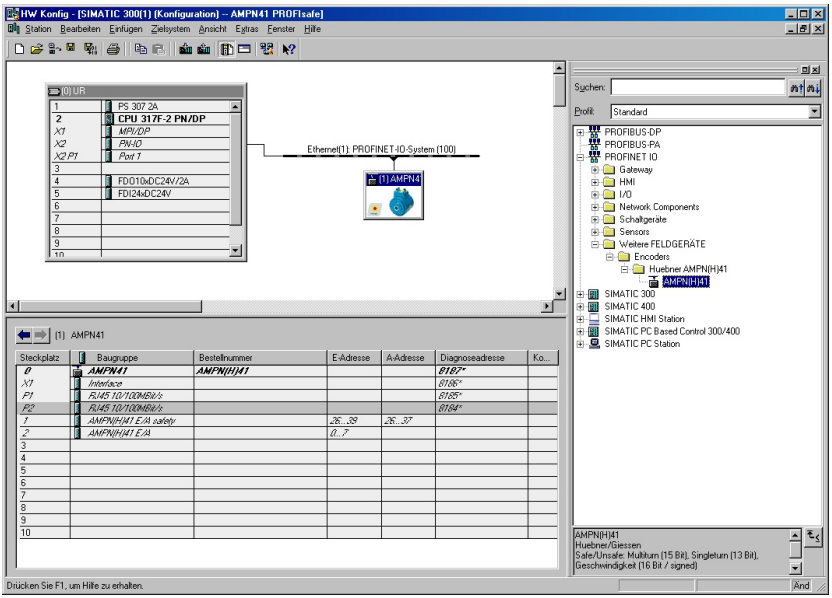
- IP-Adresse der SPS
- Subnetzmaske der SPS
- Subnetz: Ethernet



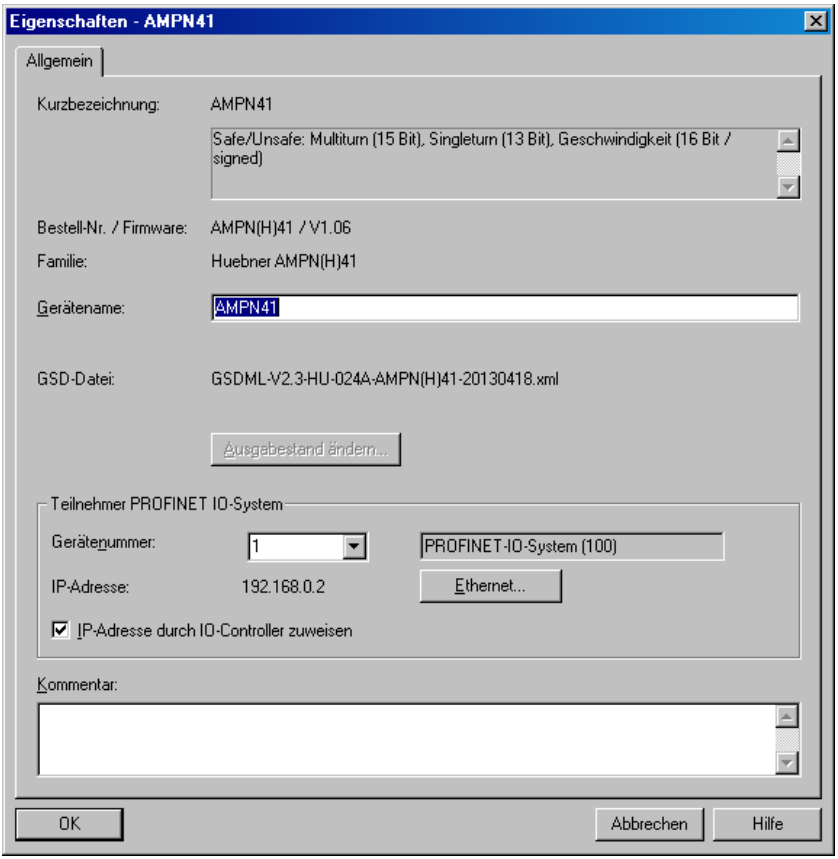
→ PROFINET IO – System hinzufügen: Rechter Mausklick auf den Eintrag „PN-IO“ und dann „PROFINET IO-System einfügen“ auswählen.



→ An die jetzt vorhandene Buslinie das Mess-System AMPN(H)41 aus dem Katalog über Drag&Drop an das PROFINET IO-System anbinden.

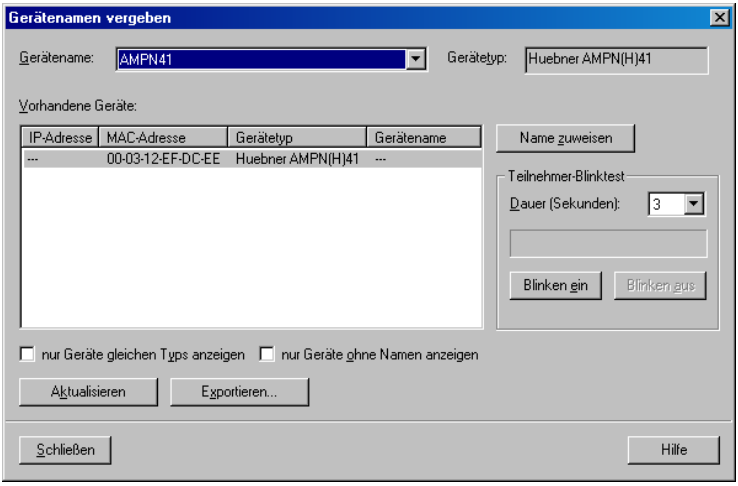


→ Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem muss nun im Eigenschaftsfenster im Register `Allgemein` der Gerätename eingetragen und die Check-Box „`IP-Adresse durch IO-Controller zuweisen`“ markiert werden.

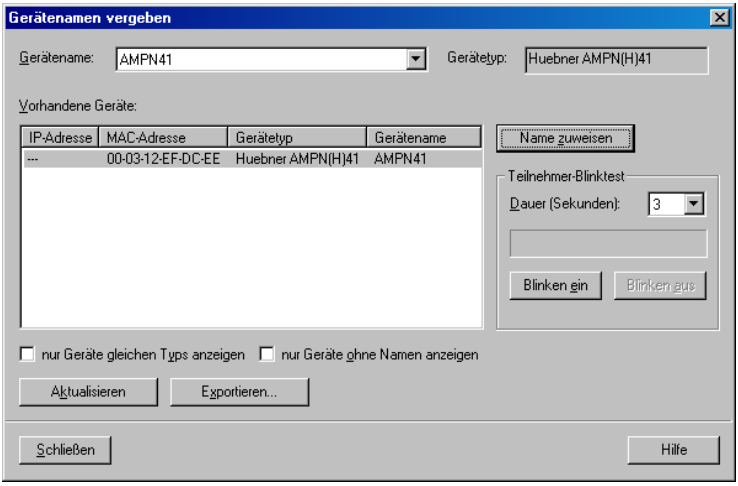


→ Gerätenamen per DCP zuweisen:

– Im Fenster „HW Konfig“ das Menü „Zielsystem → Ethernet → Gerätenamen vergeben“ aufrufen.
– Das im Netzwerk angeschlossene und bestromte Mess-System sollte nach dem Bestätigen der „Aktualisieren“-Schaltfläche in der Liste zu sehen sein.



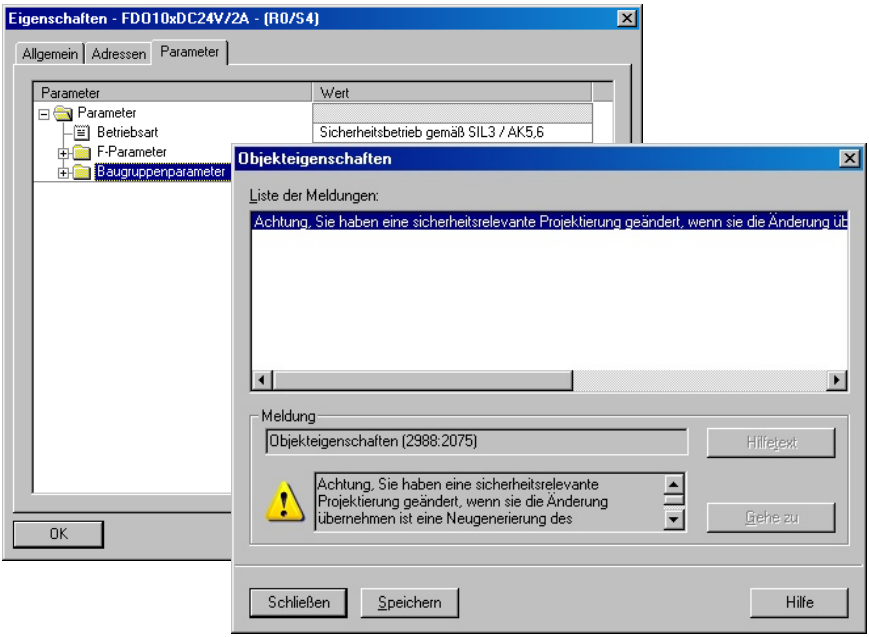
Wenige Sekunden nach dem Bestätigen der „Namen zuweisen“-Schaltfläche aktualisiert sich die Liste und der neue Gerätename wurde übernommen.



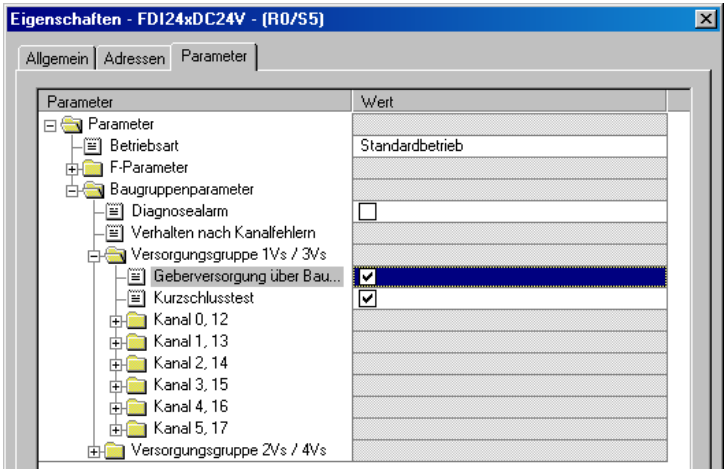
HINWEIS!

Im Auslieferzustand, sowie nach einer Rücksetzung, hat das Mess-System keinen Gerätenamen gespeichert.

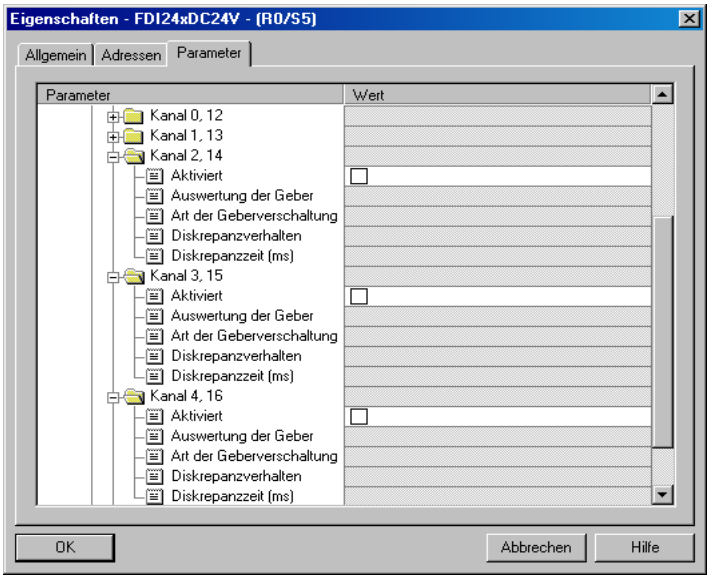
→ Für die Digitalausgabebaugruppe muss im Register `Parameter` die `Betriebsart` → `Sicherheitsbetrieb gemäß SIL3/AK5,6` projektiert werden. Das nachfolgende Fenster ist mit `Schließen` zu bestätigen.



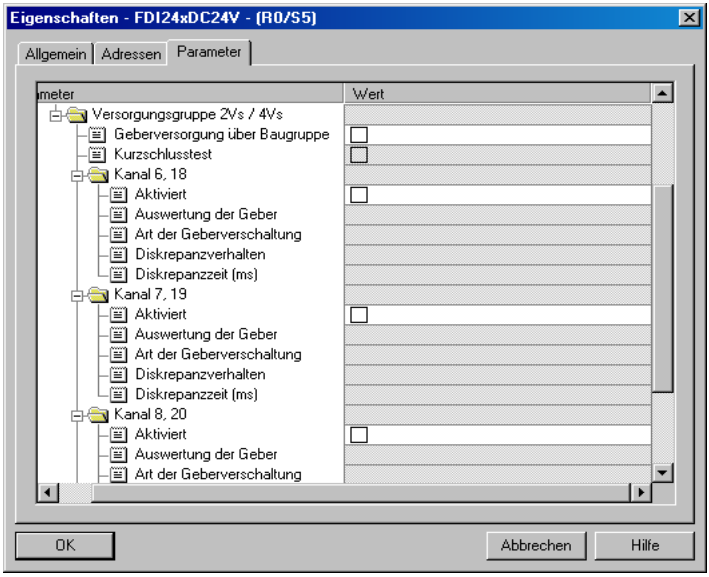
→ Für die Digitaleingabebaugruppe muss im Register `Parameter` in der Ordnerstruktur `Parameter` → `Baugruppenparameter` → `Versorgungsgruppe 1Vs/3Vs` in den Einträgen `Geberversorgung über Baugruppe` und `Kurzschlusstest` ein Häkchen gesetzt werden.



→ Die Einstellungen für die Kanäle `0,12` und `1,13` bleiben unberührt. Für die Kanäle `2,14 / 3,15 / 4,16` und `5,17` muss jeweils das Häkchen unter dem Eintrag `Aktiviert` entfernt werden.



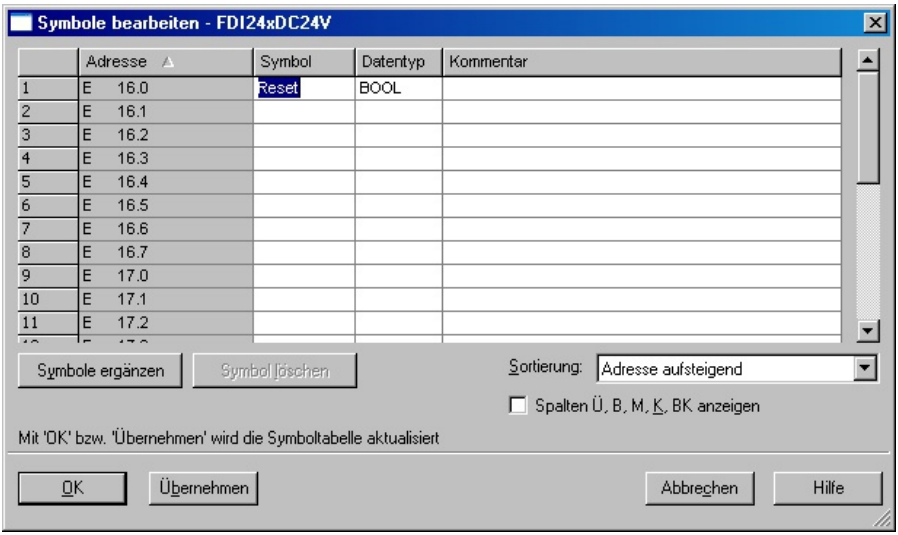
→ Im Unterordner `Versorgungsgruppe 2Vs/4Vs` muss ebenfalls für alle Kanäle `6,18 / 7,19 / 8,20 / 9,21 / 10,22` und `11,23` jeweils das Häkchen unter dem Eintrag `Aktiviert` entfernt werden.



Für die F-Peripherie - Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) wird ein RESET-Symbol für den Digital-Eingang `E 16.0` benötigt.

→ Hierzu mit der rechten Maustaste auf den Eintrag `FDI24xDC24V` im Baugruppenträger oder Steckplatz klicken und `Symbole bearbeiten...` auswählen. Unter der Spalte `Symbol` wird der Symbolname `Reset` eingetragen, der Datentyp `BOOL` wird daraufhin automatisch übernommen.

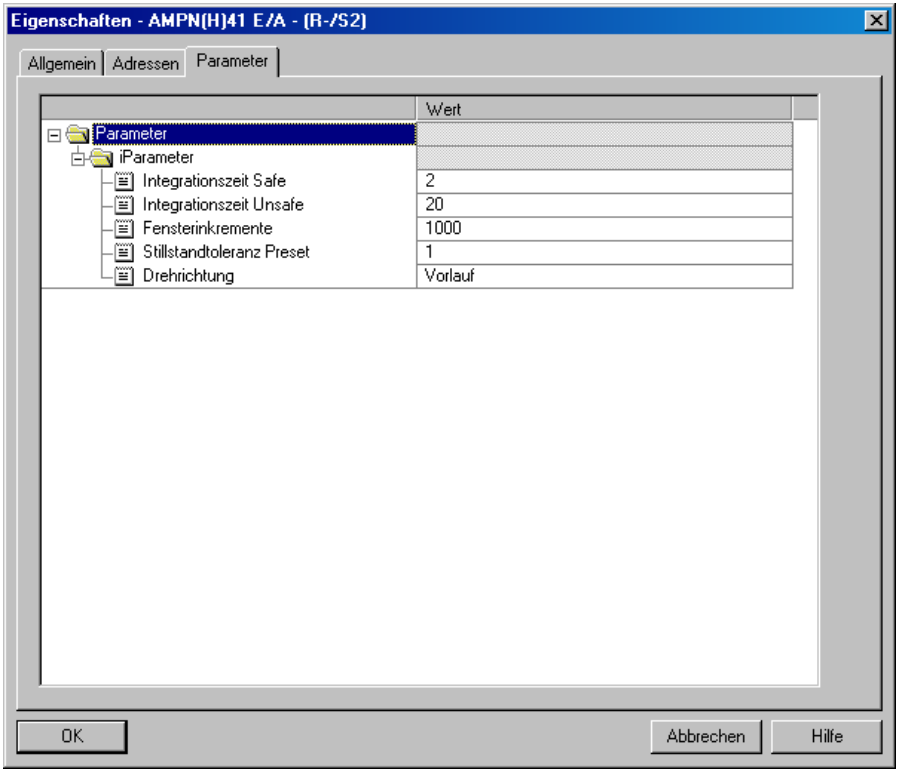
→ Die Aktualisierung erfolgt mit `OK`.



8.3 Parametrierung

8.3.1 Einstellen der iParameter

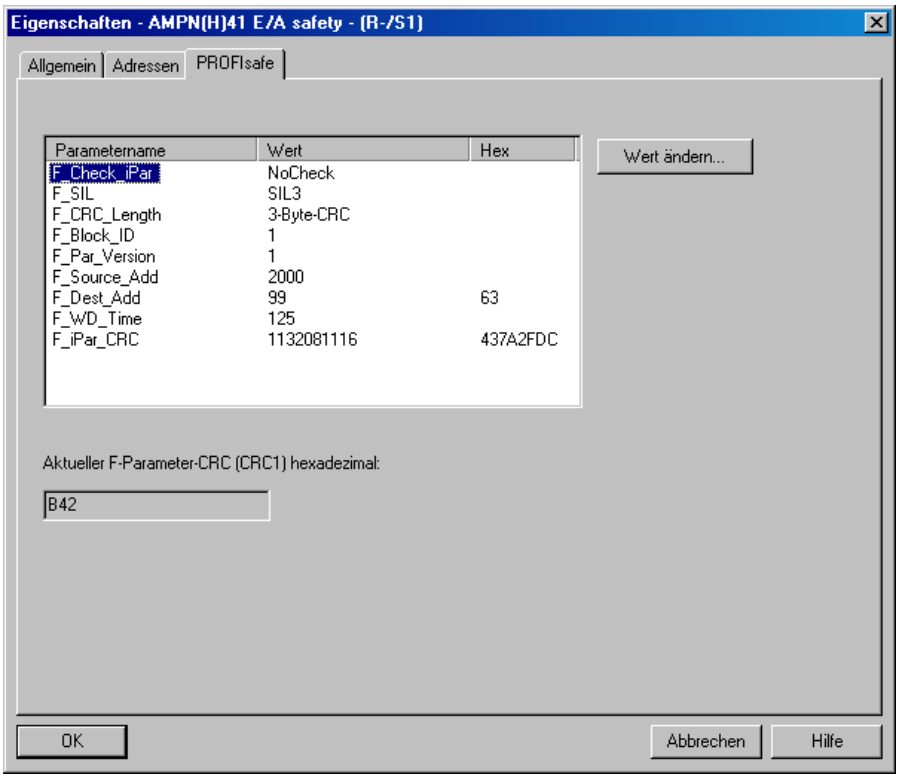
→ Die iParameter können eingestellt werden über Markieren des `Symbols` für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag `AMPN(H)41 E/A` → Auswahl des Registers `Parameter`.



Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine `F_iPar_CRC`-Berechnung erfolgen, **siehe Kapitel 7 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 45.** Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter `F_iPar_CRC` einzutragen, **siehe Kapitel 8.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 63.**

8.3.2 Einstellen der F-Parameter

→ Die F-Parameter können eingestellt werden über Markieren des `Symbols` für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag `AMPN(H)41 E/A safety` → Auswahl des Registers `PROFIsafe`

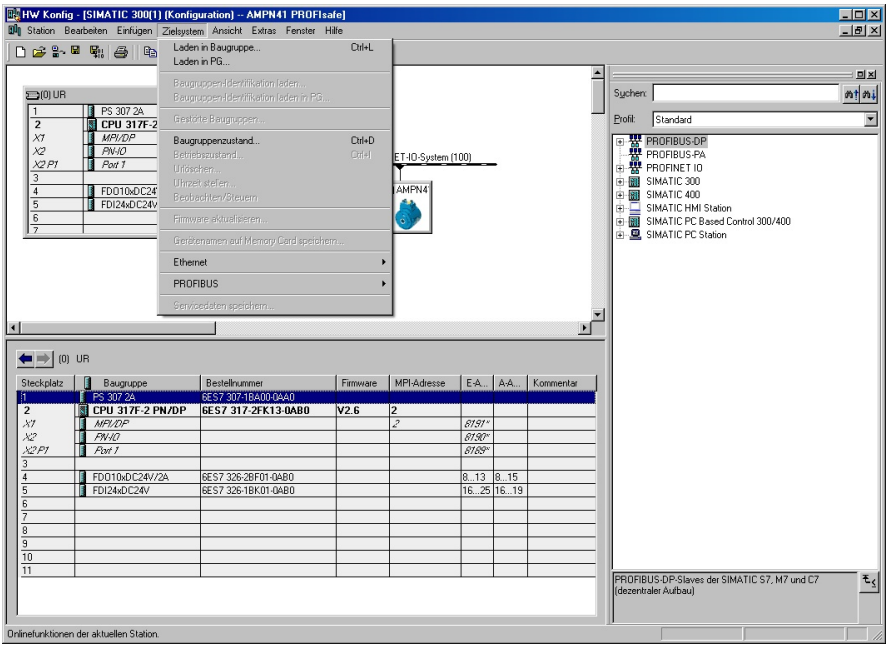


HINWEIS!
Der F_Dest_Add-Eintrag und die Einstellung der Adressschalter des Mess-Systems müssen übereinstimmen!

Der Parameterwert für den Parameter `F_iPar_CRC` ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert, **siehe Kapitel 8.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 62.**

Damit das Sicherheitsprogramm automatisch erzeugt werden kann, muss jetzt über das Menü `Station` → `Speichern und übersetzen` die Übersetzung der Hardware-Konfiguration vorgenommen werden.

→ Abschließend muss nun noch die HW-Konfiguration über das Menü "`Zielsystem` → `Laden in Baugruppe`" in die Hardware geladen werden.

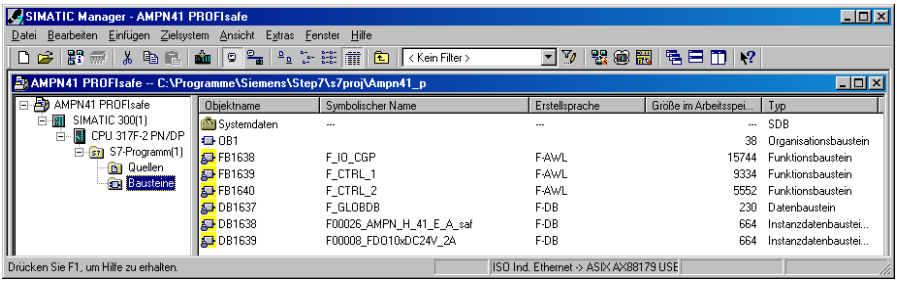


Der `HW Konfig` kann jetzt geschlossen werden.

8.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine

Die bisher automatisch angelegten Bausteine können im Projektordner des `SIMATIC Managers` eingesehen werden, unter:
`AMPN41 PROFIsafe` → `SIMATIC 300(1)` → `CPU 317F-2 PN/DP` → `S7-Programm(1)` → `Bausteine.`

Alle fehlersicheren Bausteine werden zur Unterscheidung von Bausteinen des Standard-Anwenderprogramms gelb hinterlegt dargestellt.



8.4.1 Programmstruktur

Der Einstieg in das Sicherheitsprogramm erfolgt mit dem Aufruf des `F-CALLs` aus dem Standard-Anwenderprogramm heraus. Der `F-CALL` wird direkt z.B. im Weckalarm-OB `OB 35` aufgerufen.
Weckalarm-OBs haben den Vorteil, dass sie die zyklische Programmbearbeitung im `OB 1` des Standard-Anwenderprogramms in festen zeitlichen Abständen unterbrechen, d. h. in einem Weckalarm-OB wird das Sicherheitsprogramm in festen zeitlichen Abständen aufgerufen und durchlaufen.
Nach der Abarbeitung des Sicherheitsprogramms wird das Standard-Anwenderprogramm weiterbearbeitet.

8.4.2 F-Ablaufgruppe

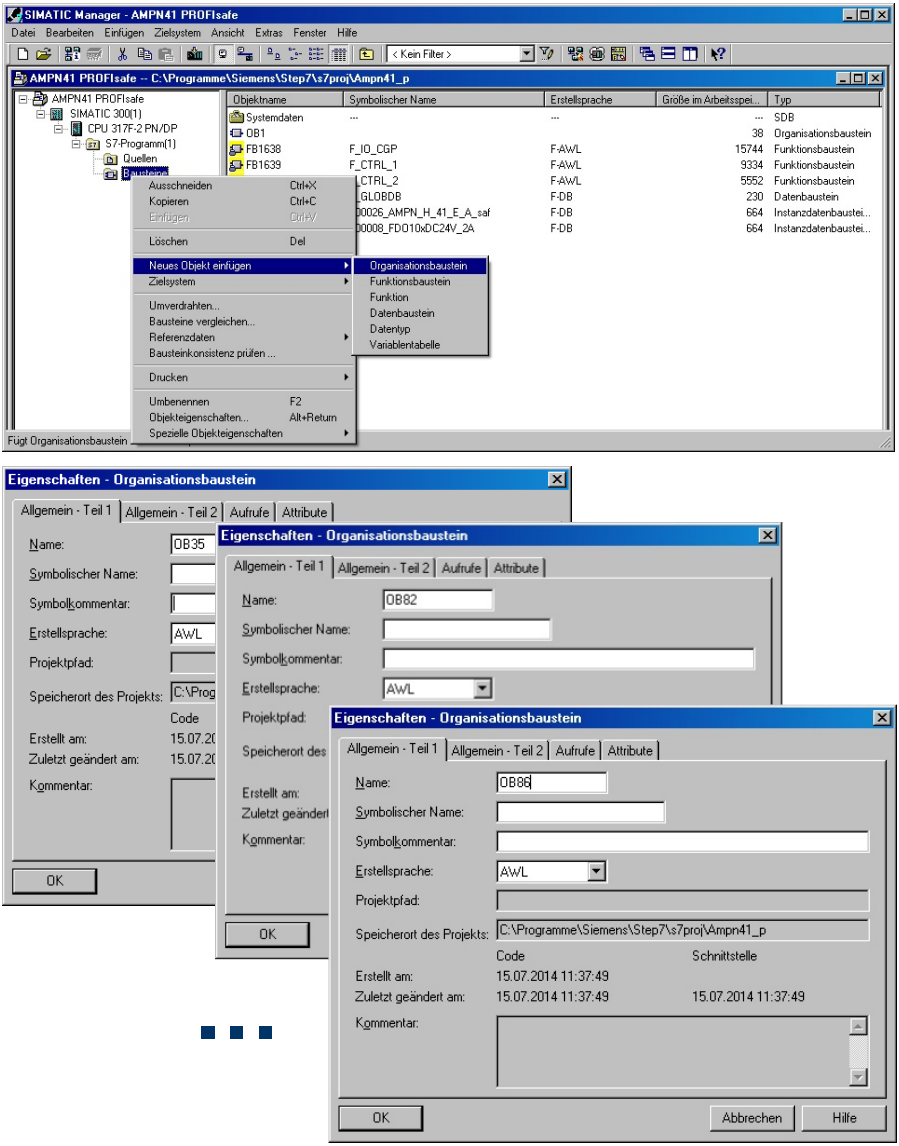
Zur besseren Handhabung besteht das Sicherheitsprogramm aus einer „F-Ablaufgruppe“. Die F-Ablaufgruppe ist ein logisches Konstrukt aus mehreren zusammengehörigen F-Bausteinen, welches intern vom F-System gebildet wird.

Die F-Ablaufgruppe besteht aus:
- einem F-Aufrufbaustein F-CALL, „FC1“
- einem F-Programmbaustein, welchem der F-CALL zugewiesen wird, „FC2“
- weiteren F-FBs
- mehreren F-DBs
- F-Peripherie-DBs
- F-Systembausteinen F-SBs
- automatisch generierten F-Bausteinen

8.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Organisationsbausteine OB35 und OB82 bis OB86 erstellt.

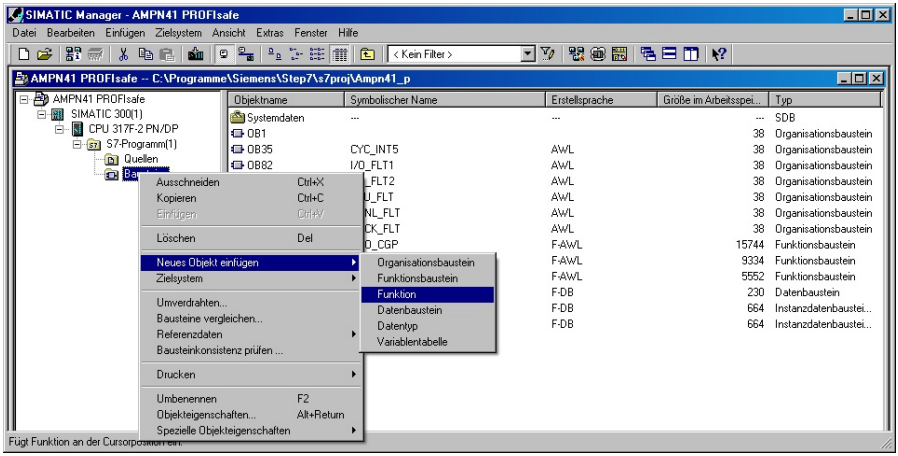
→ Die Organisationsbausteine werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster `Neues Objekt einfügen` → `Organisationsbaustein.`
Die Erstellsprache ist für alle Organisationsbausteine `AWL.`

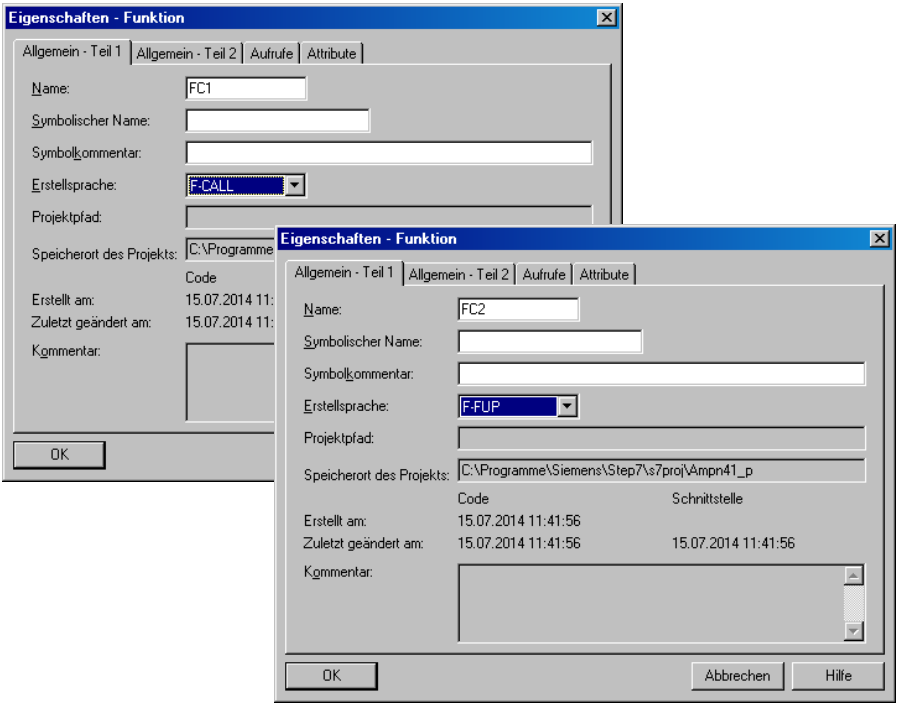


8.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Funktionen FC1 und FC2 erstellt.

→ Die Funktionen werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster `Neues Objekt einfügen → Funktion.`
Die Erstellsprache für FC1 ist `F-CALL`, für FC2 `F-FUP`.

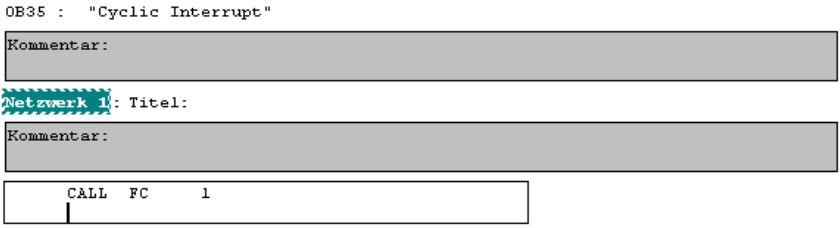




8.4.5 Programmieren der F-Bausteine

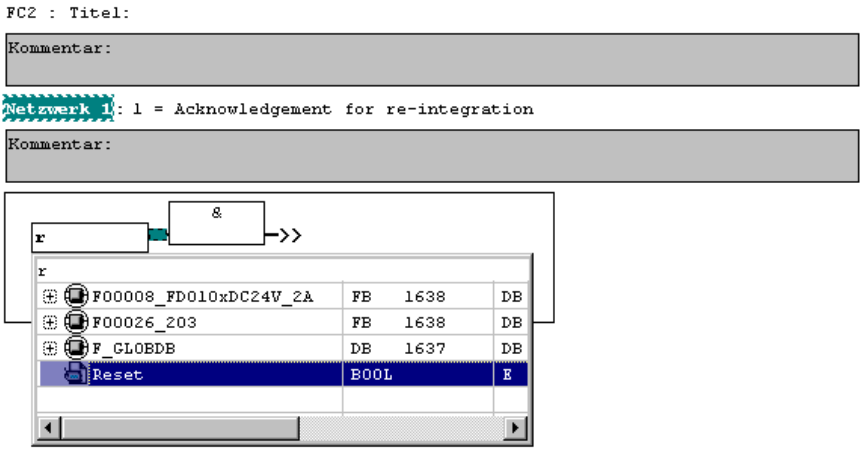
Nachfolgend werden die Programmierungen bzw. Anpassungen für die Bausteine `OB35, FC1` und `FC2` vorgenommen.

→ Der Aufruf des Sicherheitsprogramms wird im `OB35` implementiert über Doppelklick auf den Objektnamen-Eintrag `OB35` im Projektfenster. Im geöffneten `KOP/AWL/FUP`-Programmfenster muss die Anweisung `CALL FC1` eingetragen werden. Abschließend den Eintrag speichern und Fenster wieder schließen.

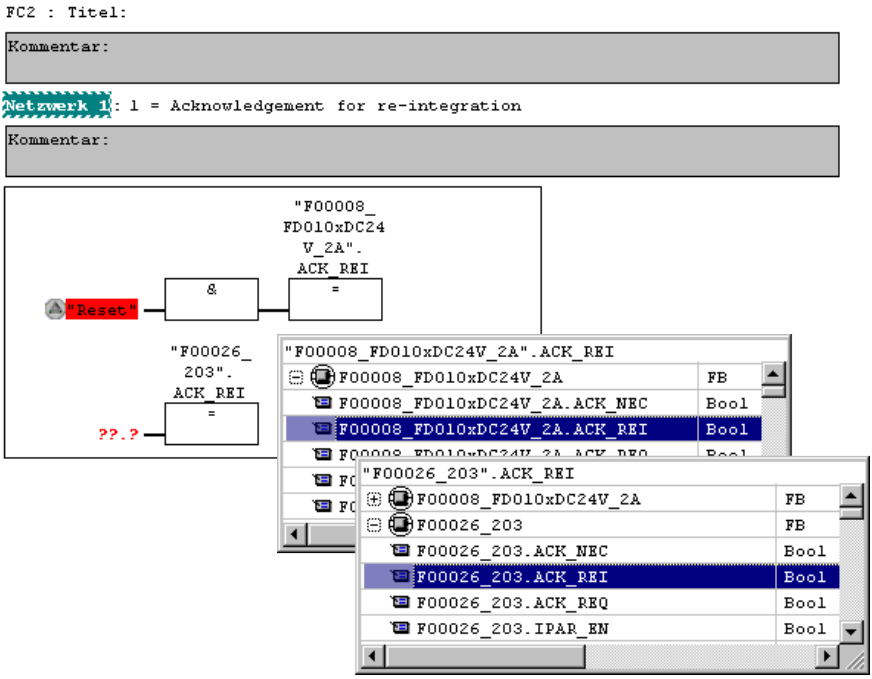


Für die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der F-Peripherie nach Behebung von Fehlern, muss die Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs mit dem Digital-Eingang `E 16.0 RESET` der Digitaleingabebaugruppe verschaltet werden. Hierzu muss die Funktion `FC2` entsprechend programmiert werden.

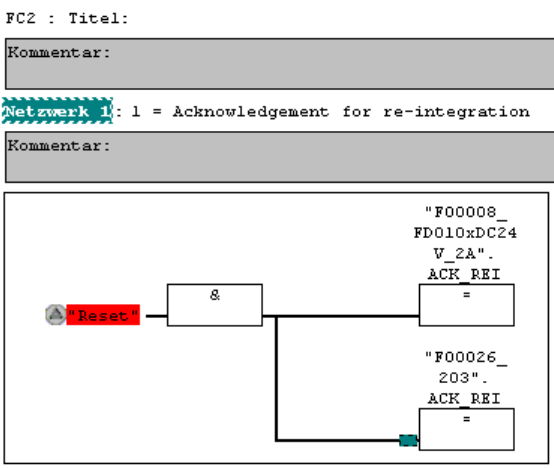
→ Aus der Symbolleiste wird eine `Und-Box` eingefügt, ein Eingang gelöscht und dem zweiten Eingang das Symbol `Reset` zugeordnet.



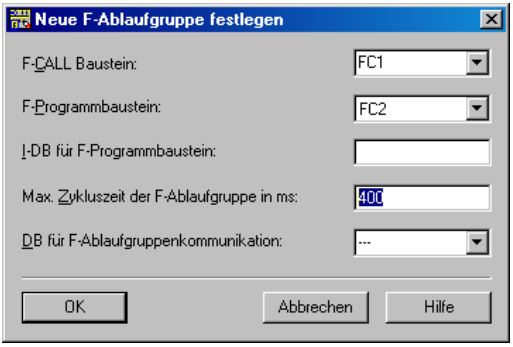
→ Aus der Symbolleiste werden zwei `Zuweisungen` eingefügt, einer `Zuweisung` wird die Variable "`F00008...`".`ACK_REI` zugeordnet, der anderen die Variable "`F00026...`".`ACK_REI`.



→ Zum Abschluss wird die noch nicht verschaltete `Zuweisung` mit dem Ausgang der `Und-Box` über einen `Abzweig` verschaltet. Die Programmierung speichern und Fenster schließen.



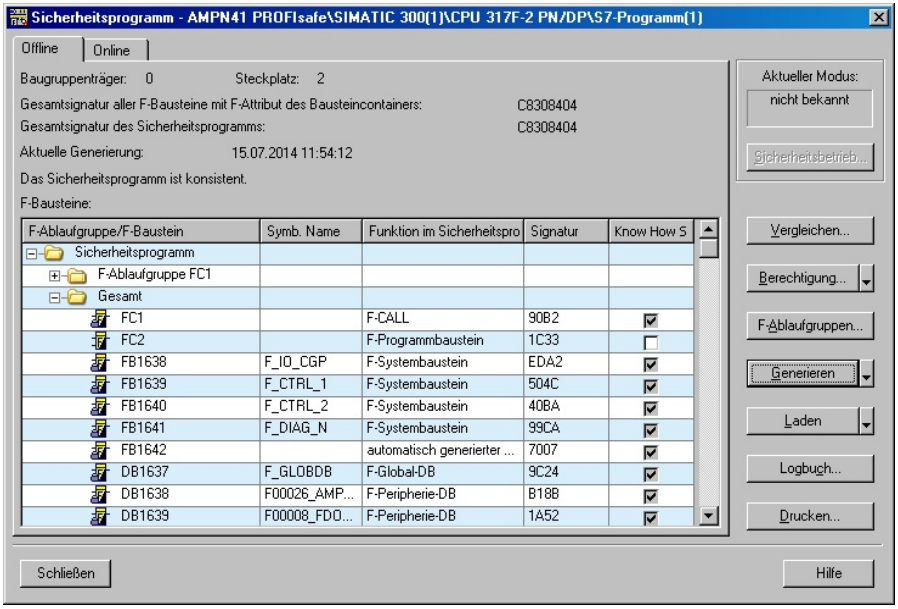
→ Die Festlegung der Ablaufgruppe wird über die Funktion FC1 vorgenommen. Im Feld Max Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms: wird der Wert 400 eingetragen und mit OK bestätigt. Das darauf folgende Fenster F-Ablaufgruppen bearbeiten ebenfalls mit OK bestätigen.



Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

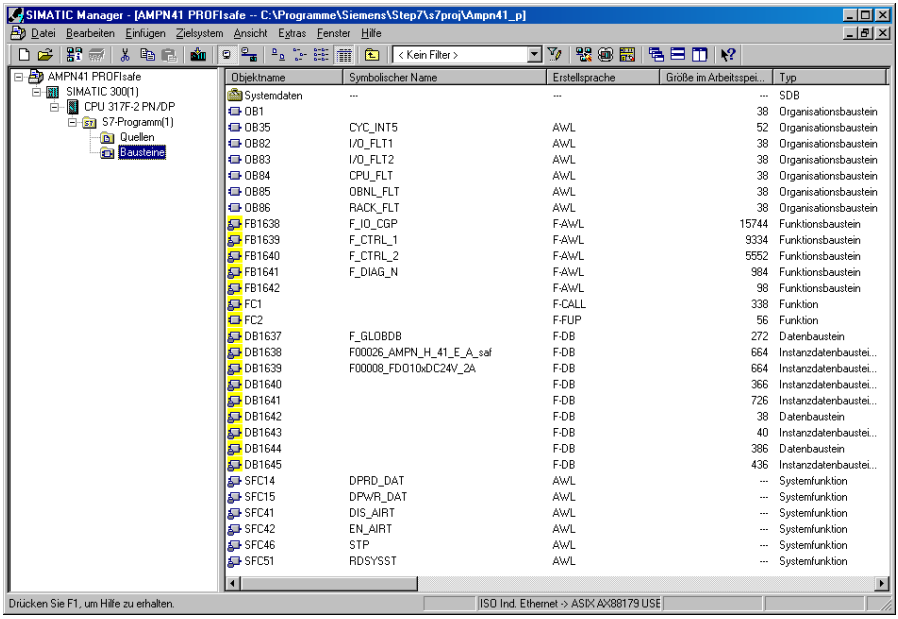
8.5 Generieren des Sicherheitsprogramms

→ Zur Erstellung des Sicherheitsprogramms wird im SIMATIC Manager über Menü Extras → Sicherheitsprogramm bearbeiten der Dialog Sicherheitsprogramm geöffnet. Über den Schalter Generieren wird das Sicherheitsprogramm übersetzt und generiert.



Bei erfolgreicher Übersetzung werden 0 Warnungen angezeigt. Die Fenster können daraufhin geschlossen werden.

Im Projektfenster werden nun alle benötigten Bausteine angezeigt:


SIMATIC Manager - [AMPN41 PROFIsafe -- C:\Programme\Siemens\Step7\s7proj\Ampn41_p]
Datei Bearbeiten Einfügen Zielsystem Ansicht Extras Fenster Hilfe
< Kein Filter >
AMPN41 PROFIsafe
SIMATIC 300(1)
CPU 317F-2 PN/DP
S7-Programm(1)
Quellen
Bausteine
Objektname | Symbolischer Name | Erstellsprache | Größe im Arbeitsspei... | Typ
Systemdaten --- --- --- SDB
OB1 38 Organisationsbaustein
OB35 CYC_INT5 AWL 52 Organisationsbaustein
OB82 I/O_FLT1 AWL 38 Organisationsbaustein
OB83 I/O_FLT2 AWL 38 Organisationsbaustein
OB84 CPU_FLT AWL 38 Organisationsbaustein
OB85 OBNL_FLT AWL 38 Organisationsbaustein
OB86 RACK_FLT AWL 38 Organisationsbaustein
FB1638 F_IO_CGP F-AWL 15744 Funktionsbaustein
FB1639 F_CTRL_1 F-AWL 9334 Funktionsbaustein
FB1640 F_CTRL_2 F-AWL 5552 Funktionsbaustein
FB1641 F_DIAG_N F-AWL 984 Funktionsbaustein
FB1642 F-AWL 98 Funktionsbaustein
FC1 F-CALL 338 Funktion
FC2 F-FUP 56 Funktion
DB1637 F_GLOBDB F-DB 272 Datenbaustein
DB1638 F00026_AMPN_H_41_E_A_saf F-DB 664 Instanzdatenbaustei...
DB1639 F00008_FDO10xDC24V_2A F-DB 664 Instanzdatenbaustei...
DB1640 F-DB 366 Instanzdatenbaustei...
DB1641 F-DB 726 Instanzdatenbaustei...
DB1642 F-DB 38 Datenbaustein
DB1643 F-DB 40 Instanzdatenbaustei...
DB1644 F-DB 386 Datenbaustein
DB1645 F-DB 436 Instanzdatenbaustei...
SFC14 DPRD_DAT AWL --- Systemfunktion
SFC15 DPWR_DAT AWL --- Systemfunktion
SFC41 DIS_AIRT AWL --- Systemfunktion
SFC42 EN_AIRT AWL --- Systemfunktion
SFC46 STP AWL --- Systemfunktion
SFC51 RDSYSST AWL --- Systemfunktion
Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.
ISO Ind. Ethernet -> ASIX AX88179 USE

8.6 Sicherheitsprogramm laden

Nachdem das Sicherheitsprogramm generiert worden ist, kann es in die F-CPU geladen werden. Es wird empfohlen, im Betriebszustand STOP, das komplette Sicherheitsprogramm an die F-CPU zu übertragen. Somit ist gewährleistet, dass ein konsistentes Sicherheitsprogramm geladen wird. Das Laden wird vorgenommen über Menü `Extras` → `Sicherheitsprogramm bearbeiten` → Schalter `Laden`.

8.7 Sicherheitsprogramm testen

Nach Erstellung des Sicherheitsprogramms muss ein vollständiger Funktionstest entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchführt werden.
Nach Änderungen in einem bereits vollständig funktionsgetesteten Sicherheitsprogramm genügt es, die Änderungen zu testen.

9 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `AMPN(H)41 E/A safety` wird, wie bei einer Standard-Peripherie, über das Prozessabbild zugegriffen. Ein direkter Zugriff ist jedoch nicht zulässig. Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal des Mess-Systems darf nur aus der erstellten F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.
Die eigentliche Kommunikation zwischen F-CPU (Prozessabbild) und Mess-System zur Aktualisierung des Prozessabbildes, erfolgt verdeckt im Hintergrund über das PROFIsafe-Protokoll.

Das Mess-System belegt im AMPN(H)41 E/A safety-Modul aufgrund des PROFIsafe-Protokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als es für die Funktion des Mess-Systems erforderlich wäre. Der dort im Prozessabbild enthaltene F-Parameter-Block wird nicht zu den Nutzdaten gerechnet. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die reinen Nutzdaten zulässig!

9.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul AMPN(H)41 E/A safety in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird über den F-Peripherie-DB mit PASS_OUT = 1 gemeldet, siehe unten.

- beim Anlauf des F-Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll
- wenn der unter den iParametern eingestellte Wert für die Fensterinkremente überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist
- wenn der, unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene, zulässige Betriebstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt wird
- wenn das Mess-System im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt wird

9.2 F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in HW Konfig automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt. In Bezug auf das erzeugte Sicherheitsprogramm, **siehe Kapitel 8 „Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel“ auf Seite 48**, sind das die Bausteine DB1638 für das Mess-System und DB1639 für die Digitalausgabebaugruppe. Der F-Peripherie-DB enthält Variablen, die im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden können bzw. beschrieben werden können oder müssen. Ausnahme ist die Variable DIAG, die nur im Standard-Anwenderprogramm ausgewertet werden darf.
Eine Änderung der Anfangs-/Aktualwerte der Variablen direkt im F-Peripherie-DB ist nicht möglich, da der F-Peripherie-DB Know-How-geschützt ist.

In folgenden Fällen muss auf die Variablen des Mess-System F-Peripherie-DBs zugegriffen werden:

- Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase
- bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des AMPN(H)41 E/A safety-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen, z.B. Gruppenpassivierung

9.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht

Variable	Datentyp	Funktion	Zugriff
PASS_ON	BOOL	1 = Passivierung der zyklischen Daten des AMPN(H)41 E/A safety-Moduls über das Sicherheitsprogramm	lesen/schreiben Defaultwert: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment, erforderlich bei F-Peripheriefehlern	lesen/schreiben Defaultwert: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase	lesen/schreiben Defaultwert: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable für Ausführung der Preset-Justage-Funktion	lesen/schreiben Defaultwert: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang	lesen
QBAD	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	lesen
ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierungsanforderung für Operator Acknowledgment	lesen
IPAR_OK	BOOL	1 = Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfolgreich abgeschlossen	lesen
DIAG	BYTE	Serviceinformation, nur im Standardprogramm möglich	lesen
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Eingangskanal	lesen
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Ausgangskanal	lesen

9.2.1.1 PASS_ON

Mit der Variable PASS_ON = 1 kann eine Passivierung der sicherheitsgerichteten Daten des AMPN(H)41 E/A safety-Moduls, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen im Sicherheitsprogramm, aktiviert werden. Die Passivierung wird nicht direkt im Mess-System vorgenommen. Stattdessen wird der Zustand dieser Variablen vom F-Host registriert und dieser aktiviert die Passivierung erst über die Daten des Sicherheitsprogramms. Vom Mess-System werden weiterhin zyklische Daten ausgegeben!
Wird eine Passivierung über PASS_ON = 1 vorgenommen, wird die Preset-Justage-Funktion ausgeschaltet.

9.2.1.2 ACK_NEC

Die offizielle Anwendung dieser Variable wäre eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) für das Mess-System nach F-Peripheriefehlern. Für das Mess-System ist jedoch kein Prozess definiert, für den dieser Vorgang zulässig ist. Aus Sicherheitsgründen müssen diese Fehler erst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden, **siehe auch Kapitel 11 „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“ auf Seite 79.**

9.2.1.3 ACK_REI

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.
Für eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Behebung der Fehler ist eine positive Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“

Eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) ist erforderlich:
- nach Kommunikationsfehlern
- nach der Anlaufphase

Eine Quittierung ist erst möglich, wenn die Variable `ACK_REQ` = 1 ist.
Im Sicherheitsprogramm muss für jede F-Peripherie eine Anwenderquittierung über die Variable `ACK_REI` vorgesehen werden. Für das Mess-System bzw. die Digitalausgabebaugruppe ist diese Vorgabe bereits berücksichtigt worden.

9.2.1.4 IPAR_EN

Die Variable `IPAR_EN` wird benutzt, um eine Preset-Justage-Funktion auszuführen.
Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in **Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77** beschrieben.
Eine genaue Beschreibung, wann die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices gesetzt/rückgesetzt werden muss, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.

HINWEIS!

Durch `IPAR_EN` = 1 wird keine Passivierung des Mess-Systems ausgelöst!
In Bezug auf die Preset-Ausführung sind die im **Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77** hinterlegten Warnhinweise zu beachten!

9.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

Die Variablen `PASS_OUT` = 1 und `QBAD` = 1 zeigen an, dass eine Passivierung des Mess-Systems vorliegt.
Das F-System setzt `PASS_OUT`, `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1, solange das Mess-System Ersatzwerte (0) statt der zyklischen Werte ausgibt.
Wenn eine Passivierung über die Variable `PASS_ON` = 1 vorgenommen wird, werden jedoch nur `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1 gesetzt. `PASS_OUT` ändert seinen Wert bei einer Passivierung über `PASS_ON` = 1 nicht. `PASS_OUT` kann deshalb zur Gruppenpassivierung weiterer F-Peripherien verwendet werden.

9.2.1.6 ACK_REQ

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems. Durch `ACK_REQ` = 1 wird signalisiert, dass eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems erforderlich ist.
Das F-System setzt die Variable `ACK_REQ` = 1, sobald der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung möglich ist. Nach erfolgter Quittierung wird die Variable `ACK_REQ` vom F-System auf 0 zurückgesetzt.

9.2.1.7 IPAR_OK

Die Variable `IPAR_OK` wird benutzt, um die erfolgreiche Ausführung der Preset-Justage-Funktion anzuzeigen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in **Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 77** beschrieben. Eine genaue Beschreibung, wie die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices ausgewertet werden kann, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.

9.2.1.8 DIAG

Über die Variable `DIAG` wird eine nicht fehlersichere 1-Byte-Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Ein Zugriff im Sicherheitsprogramm auf diese Variable ist nicht zulässig! Die Aufschlüsselung und Verwendung dieser Variable ist aus dem SIEMENS Handbuch ***S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren***, Dokumentbestellnummer: ***A5E00109536-04*** zu entnehmen.

9.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in `HW Konfig` automatisch ein `F-Peripherie-DB` erzeugt und dafür gleichzeitig ein symbolischer Name in die Symboltabelle eingetragen.

Der symbolische Name wird aus dem festen Präfix „F“, der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in `HW Konfig` in den `Objekteigenschaften` zur F-Peripherie eingetragenen Namen, max. 17 Zeichen, gebildet.

Auf Variablen des F-Peripherie-DBs einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe und nur aus der F-Ablaufgruppe zugegriffen werden, aus der auch der Zugriff auf die Kanäle dieser F-Peripherie erfolgt, wenn Zugriff vorhanden.

Auf die Variablen des F-Peripherie-DBs kann durch Angabe des symbolischen Namens des F-Peripherie-DBs und durch Angabe des Namens der Variablen zugegriffen werden: „vollqualifizierter DB-Zugriff“

Zu beachten ist im `SIMATIC Manager`, dass im `FUP/KOP-Editor` im Menü `Extras` → `Einstellungen`... im Register `Allgemein` die Option „Querzugriffe als Fehler melden“ nicht aktiviert ist. Andernfalls ist der Zugriff auf Variablen der F-Peripherie-DBs nicht möglich.

9.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment

9.4.1 Nach Anlauf des F-Systems

Nach einem Anlauf des F-Systems muss die Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erst aufgebaut werden. In dieser Zeit erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.
Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1.
Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt aus Sicht des F-Hosts unabhängig von der Einstellung an der Variable `ACK_NEC` automatisch frühestens ab dem 2. Zyklus der F-Ablaufgruppe nach dem Anlauf des F-Systems. Abhängig von der Zykluszeit der F-Ablaufgruppe und des PROFINETs kann die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) erst nach einigen Zyklen der F-Ablaufgruppe erfolgen.
Dauert der Aufbau der Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System länger als die in `HW Konfig` im `Objekteigenschaftsdialog` für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, so erfolgt keine automatische Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment). In diesem Fall ist eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“.

9.4.2 Nach Kommunikationsfehlern

Wird vom F-System ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen der F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erkannt, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.
Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1.

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt erst dann, wenn:

- kein Kommunikationsfehler mehr vorhanden ist und das F-System die Variable `ACK_REQ` = 1 gesetzt hat.
- eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erfolgt ist, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“.

10 Preset-Justage-Funktion

WARNUNG! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch unkontrolliertes Anlaufen des Antriebssystems, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

– Preset-Funktion nur im Stillstand ausführen, **siehe Kapitel 6.5.2.4 „Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)“ auf Seite 44**.

– Die zugehörigen Antriebssysteme sind gegen automatisches Anlaufen zu verriegeln.

– Es wird empfohlen, die Preset-Auslösung über den F-Host durch weitere Schutzmaßnahmen wie z.B. Schlüsselschalter, Passwortabfrage etc. zu sichern.

– Der unten angegebene Ablauf ist zwingend einzuhalten, insbesondere sind die Status-Bits durch den F-Host auszuwerten, um die erfolgreiche bzw. fehlerhafte Ausführung zu überprüfen.

– Nach Ausführung der Preset-Funktion ist die neue Position zu überprüfen.

Die Preset-Justage-Funktion wird verwendet, um den aktuell ausgegebenen Positionswert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Messbereichs zu setzen. Damit kann rein elektronisch die angezeigte Position auf eine Maschinenreferenz-Position gesetzt werden.

Die Ausführung der Preset-Justage-Funktion ist ein kritischer Vorgang, da der entstehende Istwert-Sprung, z.B. bei Verwendung eines Reglers, zu unkontrollierten Bewegungen der Maschine führen könnte. Daher darf die Preset-Justage-Funktion nur im sicheren Stillstand des betreffenden Anlagenteils durchgeführt werden. Nach Abschluss des Preset-Vorgangs ist zu überprüfen, ob die vom Mess-System ausgegebene Position mit der an das Mess-System übergebenen Position übereinstimmt.

Die Preset-Justage-Funktion ist bereits im Mess-System verriegelt und kann nur über die Variable `IPAR_EN` im F-Peripherie-DB `DB1638` aktiviert werden. Selbst wenn alle Vorbedingungen aus Sicht des F-Hosts erfüllt sind, wird die Preset-Justage-Funktion nur dann ausgeführt, wenn die Welle des Mess-Systems still steht. Ein gewisser Flanken-Jitter, z.B. bedingt durch Maschinenvibrationen, ist jedoch innerhalb eines gewissen Toleranzfensters erlaubt. Dieses Toleranzfenster lässt sich über den iParameter `Stillstandtoleranz Preset` einstellen, **siehe Kapitel 6.5.2.4 „Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)“ auf Seite 44**.

10.1 Vorgehensweise

Voraussetzung: Das Mess-System befindet sich im zyklischen Datenaustausch.

→ Register `Preset Multi-Turn` und `Preset Single-Turn` in den Ausgangsdaten des `AMPN(H)41 E/A safety`-Moduls mit dem gewünschten Preset-Wert beschreiben.

→ Der F-Host muss die zum Steuerbit 2^0 `iPar_EN` zugehörige Variable auf 1 setzen. Mit der steigenden Flanke wird das Mess-System daraufhin empfangsbereit geschaltet.

→ Mit einer steigenden Flanke des Bits 2^0 `Preset_Request` im Register `Control1` wird der Preset-Wert angenommen. Der Empfang des Preset-Wertes wird im Register `Status` mit Setzen des Bits 2^0 `Preset_Status` quittiert.

→ Nach Empfang des Preset-Wertes überprüft das Mess-System, ob alle Voraussetzung zur Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfüllt sind. Ist dies der Fall, wird der Vorgabewert als neuer Positionswert geschrieben. Im Fehlerfall wird die Ausführung verweigert und über das Register `Status` mit Setzen des Bits 2^{15} `Error` eine Fehlermeldung ausgegeben.

→ Nach erfolgreicher Ausführung der Preset-Justage-Funktion setzt das Mess-System die zum Statusbit 2^0 `iPar_OK` zugehörige Variable auf 1 und kennzeichnet damit für den F-Host, dass die Preset-Ausführung abgeschlossen ist.

→ Der F-Host muss jetzt die zum Steuerbit 2^0 `iPar_EN` zugehörige Variable wieder auf 0 zurücksetzen. Mit der fallenden Flanke werden dadurch auch die zum Statusbit 2^0 `iPar_OK` zugehörige Variable und das Bit 2^0 `Preset_Status` im Register `Status` wieder zurückgesetzt. Das Bit 2^0 `Preset_Request` im Register `Control1` muss manuell wieder zurückgesetzt werden.

→ Zum Schluss muss vom F-Host überprüft werden, ob die neue Position der neuen Soll-Position entspricht.

11 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

11.1 Optische Anzeigen

Zuordnung und Lage der Status-LEDs, **siehe Kapitel 6.3 „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 32**.

11.1.1 Device Status, LED1 Bicolor

grün	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
3 x 5 Hz wiederholend	– Mess-System konnte sich in der Anlaufphase nicht mit dem F-Host synchronisieren und fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment). – Es wurde ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder ein Parametrierfehler erkannt, welche beseitigt worden sind.	Es ist eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) über das Sicherheitsprogramm an der dafür vorgesehenen Variablen erforderlich.
an	Mess-System betriebsbereit	–

rot	Ursache	Abhilfe
an	**Es wurde ein sicherheitsrelevanter Fehler festgestellt, das Mess-System wurde in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus:**	**Um das Mess-System nach einer Passivierung wieder in Betrieb nehmen zu können, muss der Fehler generell zuerst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden.**
	Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation	– Mit Hilfe von Diagnose-Variablen versuchen den Fehler einzugrenzen (steuerungsabhängig). – Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter `F_WD_Time` für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, **Kap. 6.5.1.7 „F_WD_Time“ auf S. 43**. – Überprüfen, ob die PROFINET-Verbindung zwischen F-CPU und Mess-System gestört ist.
	Der eingestellte Wert für den Parameter `Fensterinkremente` wurde überschritten.	Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter `Fensterinkremente` für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, **Kap.6.5.2.3 „Fensterinkremente“ auf S. 44**.
	Der zulässige Betriebstemperaturbereich wurde unterschritten bzw. überschritten.	Durch geeignete Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass der zulässige Betriebstemperaturbereich zu jeder Zeit eingehalten werden kann.
	Das Mess-System wurde länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt.	Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen und muss im Werk überprüft werden. Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben.
	Das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm ist fehlerhaft.	Versorgungsspannung AUS/EIN. Wenn der Fehler nach dieser Maßnahme weiterhin bestehen bleibt, muss das Mess-System ausgetauscht werden.

11.1.2 Bus Status, LED2

rote LED	Ursache	Abhilfe
aus	Kein Fehler	–
0,5 Hz	– F-Parametrierung fehlerhaft, z.B. falsch eingestellte PROFIsafe-Zieladresse `F_Dest_Add` – Fehlerhaft projektierter `F_iPar_CRC`-Wert	– Über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIsafe-Zieladresse überprüfen. Gültige PROFIsafe-Zieladressen: 1 – 99, **Kap. 5.4 „PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ auf S. 29**. – Die für den festgelegten iParametersatz berechnete Prüfsumme ist falsch, bzw. wurde nicht in die Projektierung einbezogen, **Kap. 7 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf S. 45**.
an	Keine Verbindung zum IO-Controller	Gerätenamen, IP-Adresse und Subnetzmaske überprüfen

11.1.3 Link Status, PORT1:LED3; PORT2:LED5

grüne LED	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Keine Ethernet-Verbindung	Kabel überprüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
an	Mess-System betriebsbereit, Ethernet-Verbindung hergestellt	–

11.2 PROFINET IO Diagnose

PROFINET IO unterstützt ein durchgängiges Diagnosekonzept, welches eine effiziente Fehlerlokalisierung und Behebung ermöglicht. Bei Auftreten eines Fehlers generiert das fehlerhafte IO-Device einen Diagnose-Alarm an den IO-Controller. Dieser Alarm ruft im Controller-Programm eine entsprechende Programmroutine auf, um auf den Fehler reagieren zu können.
Alternativ können die Diagnoseinformationen auch direkt vom IO-Device über Record-Daten ausgelesen und auf einem IO Supervisor angezeigt werden.

11.2.1 Diagnose-Alarm

Alarme gehören zu den azyklischen Frames, die über den zyklischen RT-Kanal übertragen werden. Sie sind ebenfalls durch den Ethertype 0x8892 gekennzeichnet.
Das Mess-System unterstützt nur Hersteller-spezifische Diagnose-Alarme, welche über den `UserStructureIdentifier` 0x5555 identifiziert werden können. Nach dieser Kennung folgt ein 4-Byte-Fehlercode (`UserData`). Hierbei wird der zuerst aufgetretene Fehler gemeldet, gespeichert und über die LED „Device Status, LED1 Bicolor“ zur Anzeige gebracht. Das IOPS-Bit wird dabei auf `BAD` gesetzt.
Da das Mess-System mehrere hundert Fehlercodes generieren kann, werden diese hier nicht angegeben.
Die Fehlerbeseitigung ist wie im Kapitel „Optische Anzeigen“ beschrieben, vorzunehmen. Kann der Fehler nicht behoben werden, kann der Fehlercode mit Angabe der Bestell-Nr. zur Auswertung an die Firma Johannes Hübner Gießen übermittelt werden.

11.2.2 Diagnose über Record-Daten

Diagnose-Daten können auch mit einem azyklischen Leseauftrag `RecordDataRead(DiagnosisData)` angefragt werden, wenn sie im IO-Device gespeichert wurden. Dazu muss vom IO-Controller ein Leseauftrag mit dem entsprechenden Record Index für die anzufragenden Diagnosedaten gesendet werden.
Die Diagnoseinformationen werden auf unterschiedlichen Adressierungsebenen ausgewertet:

- AR (Application Relation)
- API (Application Process Identifier)
- Slot (Steckplatz)
- Subslot (Substeckplatz)

Für jede Adressebene steht eine Gruppe von Diagnosedatensätzen zur Verfügung.
Der genaue Aufbau und der jeweilige Umfang ist in der PROFINET-Spezifikation *Application Layer protocol for decentralized periphery and distributed automation*, Bestell-Nr.: 2.722, angegeben.
Synonym zum Hersteller-spezifischen Diagnose-Alarm, können die Diagnose-Daten z.B. auch manuell über den Record Index 0xE00C ausgelesen werden. Ähnlich wie beim Diagnose-Alarm, wird ein gespeicherter Fehler mit dem `UserStructureIdentifier` 0x5555 gekennzeichnet. Danach folgt, wie oben unter dem Diagnose-Alarm angegeben, der Fehlercode.

11.3 Daten-Status

Die übertragenen Daten werden bei zyklischer Real-Time Kommunikation generell mit einem Status versehen. Jeder Subslot hat eine eigene Statusinformation: *IOPS/IOCS*.
Diese Statusinformation zeigt an, ob die Daten gültig = *GOOD* (1) oder ungültig = *BAD* (0) sind.
Während der Parametrierung, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion, sowie im Hochlauf können die Ausgangsdaten kurzzeitig auf *BAD* wechseln. Bei einem Wechsel zurück auf den Status *GOOD* wird ein „Return-Of-Submodule-Alarm“ übertragen.
Im Falle eines Diagnose-Alarms wird der Status ebenfalls auf *BAD* gesetzt, kann aber nur durch einen Neustart zurückgesetzt werden.

Beispiel: Eingangsdaten IO-Device → IO-Controller

VLAN	Ethertype	Frame-ID	Data	IOPS	...	IOPS	...		Cycle	Data Status	Transfer Status	CRC
4	0x8892	2	1..	1		1			2	1	1	4

Beispiel: Ausgangsdaten IO-Controller → IO-Device

VLAN	Ethertype	Frame-ID	IOCS	IOCS	...	Data	IOPS ...	Data... IOPS	Cycle	Data Status	Transfer Status	CRC
4	0x8892	2	1..	1		1 ...		1..	2	1	1	4

11.4 Return of Submodul Alarm

Vom Mess-System wird ein so genannter „Return-of-Submodule-Alarm“ gemeldet, wenn

- das Mess-System für ein bestimmtes Input-Element wieder gültige Daten liefern kann, ohne dass eine Neu-Parametrierung vorgenommen werden muss, oder
- ein Output-Element die erhaltenen Daten wieder verarbeiten kann.

Der Status für das Mess-Sytem (Submodul) IOPS/IOCS wechselt in diesem Fall vom Zustand „BAD“ auf „GOOD“.

11.5 Information & Wartung

11.5.1 I&M0, 0xAFF0

Das Mess-System unterstützt die I&M-Funktion „**I&M0 RECORD**“ (60 Byte), ähnlich PROFIBUS „Profile Guidelines Part 1“.
I&M-Funktionen spezifizieren die Art und Weise, wie im IO-Device die gerätespezifischen Daten, entsprechend einem Typenschild, einheitlich abgelegt werden müssen.
Der I&M Record kann über einen azyklischen Leseauftrag ausgelesen werden.
Der Record Index ist 0xAFF0, der Leseauftrag wird an Modul 1 / Submodul 1 gesendet.
Die empfangenen 60 Bytes setzen sich wie folgt zusammen:

Inhalt	Anzahl Bytes
Hersteller-spezifisch (Block-Header Type 0x20)	6
Hersteller_ID	2
Bestell_ID	20
Serien-Nr. (intern)	16
Hardware-Revision	2
Software-Revision	4
Revisions-Stand	2
Profil-ID	2
Profil-spezifischer Typ	2
I&M Version	2
I&M Support	2

12 Austauschen des Mess-Systems

Beim Austausch des Mess-Systems sind folgende Punkte zu beachten:

- Das neu eingesetzte Mess-System muss die gleiche Bestell-Nr. aufweisen wie das zu ersetzende Mess-System, bzw. sind Abweichungen ausdrücklich mit der Firma **Johannes Hübner Gießen** abzuklären.
- Beim neu eingesetzten Mess-System ist sicherzustellen, dass die über Hardware-Schalter eingestellte PROFIsafe-Zieladresse der bisherigen Adresse entspricht.
- Die Montage des neu eingesetzten Mess-Systems ist nach den Vorgaben und Anforderungen gemäß **Kapitel 4 “Montage” auf Seite 19** auszuführen.
- Der Anschluss des neu eingesetzten Mess-Systems ist nach den Vorgaben gemäß **Kapitel 5.3 „Anschluss“ auf Seite 27** vorzunehmen.
- Da die F-Parameter und iParameter des Mess-Systems im Sicherheitsprogramm der Steuerung hinterlegt sind, wird das neu eingesetzte Mess-System in der Anlaufphase mit den projektierten Einstellungen parametriert.
- Unterstützt die Projektierung keine Nachbarschaftserkennung, muss beim Austausch darauf geachtet werden, dass der zuvor vergebene Gerätename auch an das neue Mess-System vergeben wird. Im Systemhochlauf wird der Gerätenamen wieder erkannt und die neue MAC-Adresse und IP-Adresse automatisch dem Gerätenamen zugeordnet.
- Bei der Wiederinbetriebnahme des ausgetauschten Mess-Systems muss die richtige Funktion zuerst durch einen abgesicherten Testlauf sichergestellt werden.

13 Checkliste

Es wird empfohlen, die Checkliste bei der Inbetriebnahme, beim Tausch des Mess-Systems und bei Änderung der Parametrierung eines bereits abgenommenen Systems auszudrucken, abzuarbeiten, zu unterschreiben und im Rahmen der System-Gesamtdokumentation abzulegen.

Dokumentationsgrund	Datum	bearbeitet	geprüft

Unterpunkt	zu beachten	zu finden unter	ja
Vorliegendes Benutzerhandbuch wurde gelesen und verstanden.		Dokumenten-Nr.: AMPN(H)41_BETR-de_R4	☐
Überprüfung, ob das Mess-System anhand der spezifizierten Sicherheitsanforderungen für die vorliegende Automatisierungsaufgabe eingesetzt werden kann	• Bestimmungsgemäße Verwendung • Einhaltung aller technischen Daten	Kapitel 2.3 *Bestimmungsgemäße Verwendung* Seite 14 Kapitel 14 *Technische Daten* Seite 84	☐
Einhaltung der im Benutzerhandbuch definierten Montageanforderungen	Sichere mechanische Befestigung des Mess-Systems und sichere formschlüssige Verbindung der antreibenden Welle mit dem Mess-System	Kapitel 4 *Montage* Seite 19	☐
Anforderung an die Spannungsversorgung	Das verwendete Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005) genügen.	Kapitel 5.3.1 *Versorgungsspannung* Seite 27	☐
Ordnungsgemäße PROFINET-Installation	Einhaltung der für PROFINET / PROFIsafe gültigen internationalen Normen bzw. von der PROFIBUS-Nutzerorganisation spezifizierten Richtlinien	Kapitel 5 *Installation / Inbetriebnahmevorbereitung* Seite 25 Kapitel 6 *Inbetriebnahme* Seite 30	☐
Systemtest nach Inbetriebnahme und Parameteränderung	Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung müssen alle betroffenen Sicherheitsfunktionen überprüft werden.	Kapitel 6.5 *Parametrierung* Seite 42	☐
Preset-Justage-Funktion	Die Preset-Justage-Funktion darf nur im Stillstand der betroffenen Achse ausgeführt werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Preset-Justage-Funktion nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann. Nach Ausführung der Preset-Justage-Funktion muss vor Wiederanlauf die neue Position überprüft werden.	Kapitel 10 *Preset-Justage-Funktion* Seite 77	☐
Geräteaustausch	Es muss sichergestellt werden, dass das neue Gerät dem ausgetauschten Gerät entspricht. Alle betroffenen Sicherheitsfunktionen müssen überprüft werden.	Kapitel 6.5 *Parametrierung* Seite 42 Kapitel 12 *Austauschen des Mess-Systems* Seite 82	☐

14 Technische Daten

14.1 Sicherheit

Funktionale Sicherheit	
EN 61508 Teil 1-7:2010	**S**afety **I**ntegrity **L**evel (SIL): CL3
EN ISO 13849-1:2008/AC:2009	**P**erformance **L**evel (PL): e
Startup-Zeit	Zeit, zwischen POWER-UP und sicherer Positionsausgabe
Gesamtsystem	≤ 7 s mit SIMATIC S7, CPU317F-2
PFH, Betriebsart „High demand“	1,46 * 10^{-9} 1/h
PFD_{av} (T_1 = 20 a)	1,27 * 10^{-4}
$MTTF_d$ hoch	421 a
***** **DC_{avg} hoch**	95 %
Interne Prozess-Sicherheitszeit	Zeit, zwischen Auftreten eines F-Fehlers und Signalisierung
Gesamtsystem	≤ 6,5 ms
Prozess-Sicherheitswinkel	Winkel, zwischen Fehleraufkommen und Signalisierung
Über Kanalvergleich	parametrierbar über iParameter `Fensterinkremente`
T_1 Wiederholungsprüfung (proof test)	20 Jahre

* Die Bewertung erfolgte in Übereinstimmung mit Anmerkung 2 zur Tabelle 6 der EN ISO 13849-1.

14.2 Elektrische Kenndaten

14.2.1 Allgemeine

Versorgungsspannung	13…27 V DC nach IEC 60364-4-41, SELV/PELV
Einspeisung	gemeinsam, intern jedoch über zwei Netzteile elektrisch getrennt voneinander
Verpolungsschutz	ja
Kurzschlussschutz	ja, über interne 2 A Schmelzsicherung
Überspannungsschutz	ja, bis ≤ 36 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 180 mA bei 24 V DC

14.2.2 Gerätespezifische

Gesamtauflösung	≤ 28 Bit
Singelturn	≤ 13 Bit (8192 Schritte/Umdrehung)
Multiturn	≤ 15 Bit (32768 Umdrehungen)
Sicherheitsprinzip	2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich
PROFINET IO Schnittstelle	nach IEC 61158 und IEC 61784
PROFIsafe Profil	3.192b nach IEC 61784-3-3
Zusätzliche Funktionen	Preset
Parameter (parametrierbar über PROFINET IO)	
– Integrationszeit Safe	50 ms…500 ms
– Integrationszeit Unsafe	5 ms…500 ms
– Überwachungsfenstergröße	50…4000 Inkremente
– Stillstandtoleranz Preset	1…5 Inkremente/Integrationszeit Safe
– Zählrichtung	Vorlauf, Rücklauf
PROFINET-Spezifikation	V2.2
Softwarestack	V3.2.0.1
Conformance Class	Conformance Class B, C
Physical Layer	PROFINET 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Ausgabecode	Binär
Zykluszeit	≥ 1 ms (IRT / RT)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	CAT-5 Kabel, geschirmt (STP), ISO/IEC 11801
Adressierung (parametrierbar über PROFINET IO)	Per Name (Namensvergabe über Projektierungssoftware). Zuordnung Name-->MAC erfolgt beim Hochlauf
Real-Time-Klassen	RT Class 1 Frames (RT), RT Class 2 Frames (RT), RT Class 3 Frames (IRT)
JHG-spezifische Funktionen (parametrierbar über PROFINET IO)	Geschwindigkeitsausgabe in Inkremente/Integrationszeit Safe
Inkremental Schnittstelle	Signale jeweils paarweise verdrillt und geschirmt
Inkrementalausgang ohne Nullimpuls	4.096 Impulse/Umdrehung
A, /A, B, /B	RS422 (2-Draht) nach dem EIA-Standard
Ausgabefrequenz	≤ 500 KHz
Zykluszeit	
Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms, Ausgabe über AMPN(H)41 E/A-Modul
Sicherheitsgerichtet	5 ms, Ausgabe über AMPN(H)41 E/A safety-Modul
Preset-Schreibzyklen	≥ 4 000 000

14.3 Umgebungsbedingungen

Vibration	
EN 60068-2-6:2008	≤ 100 m/s², Sinus 55…500 Hz
Schock	
EN 60068-2-27:2009	≤ 1000 m/s², Halbsinus 11 ms
EMV	
Störfestigkeit	EN 61000-6-2:2005
Störaussendung	EN 61000-6-3:2007
Betriebstemperatur (Gehäuse-Außentemperatur)	-25 °C…+70 °C
Lagertemperatur	-30 °C…+60 °C, trocken
Relative Luftfeuchte, DIN EN 60068-3-4:2002	98 %, keine Betauung
Schutzart, DIN EN 60529: 2000 (gültig mit aufgeschraubten Gegensteckern bzw. Blindstopfen)	IP54 mit Labyrinthdichtung IP66 mit Axialwellendichtring

14.4 Mechanische Kenndaten

14.4.1 AMPN 41

Mechanisch zulässige Drehzahl	
– Schutzart IP54 – Schutzart IP66	≤ 6000 min⁻¹ ≤ 4000 min⁻¹
Wellenbelastung, am Wellenende	≤ 100 N axial, ≤ 120 N radial
Lagerlebensdauer L_{10}, ISO 281:2007	≥ 1,1 * 10¹¹ Umdrehungen bei
– Drehzahl	6000 min⁻¹
– Betriebstemperatur	70 °C
– Wellenbelastung, am Wellenende	≤ 100 N axial, ≤ 120 N radial
Lagerfettlebensdauer	10 Jahre bei
– Drehzahl	6000 min⁻¹
– Betriebstemperatur	70 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10⁴ rad/s²
Rotorträgheitsmoment	
– Schutzart IP54 – Schutzart IP66	ca. 400 gcm² ca. 330 gcm²
Losbrechmoment	
– Schutzart IP54 – Schutzart IP66	ca. 2,0 Ncm ca. 3,5 Ncm
Masse	
– Ausführung B5	ca. 3,0 kg
– Ausführung B35	ca. 3,5 kg

14.4.2 AMPNH 41

Mechanisch zulässige Drehzahl	
– Schutzart IP54 – Schutzart IP66	≤ 4000 min^{-1} ≤ 2000 min^{-1}
Wellenbelastung	Eigenmasse
Lagerlebensdauer L_{10}, ISO 281:2007 – Drehzahl – Betriebstemperatur	≥ 3,9 * 10^{11} Umdrehungen bei 4000 min^{-1} 70 °C
Lagerfettlebensdauer – Drehzahl – Betriebstemperatur	12 Jahre bei 4000 min^{-1} 70 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10^4 rad/s^2
Rotorträgheitsmoment	
– Schutzart IP54 – Schutzart IP66	ca. 1085 gcm^2 ca. 785 gcm^2
Losbrechmoment	
– Schutzart IP54 – Schutzart IP66	ca. 2,0 Ncm ca. 7,0 Ncm
Masse	ca. 3,1 kg

15 Wartung

WARNUNG!

Bei der Prüfung des Geräts und des Anbaus sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten!

Die Prüfung des Geräts und des Anbaus darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden!

Das Gerät ist wartungsfrei. Zur Gewährlistung eines sicheren und störungsfreien Betriebs sind jedoch die nachfolgenden Prüfungen des Geräts und des Anbaus in regelmäßigen Intervallen durchzuführen. Die Prüfungen sind nachweispflichtig zu protokollieren.

Intervall	Prüfungen
Jährlich	Kupplung auf Spielfreiheit, Beschädigungen und festen Sitz überprüfen
	Befestigungsschrauben auf festen Sitz überprüfen
	Drehmomentstütze überprüfen (nur Hohlwellengeräte): Gelenkköpfe auf Beweglichkeit überprüfen. Die Gelenkstange muss sich von Hand drehen lassen. Bei Schwergängigkeit Gelenkköpfe leicht einölen oder mit Gleitspray behandeln.
Nach ca. 16.000 bis 20.000 Betriebsstunden und hoher Dauerbelastung	Rillenkugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen. Austausch der Kugellager nur durch den Hersteller.

16 Anhang

16.1 Referenzen

1.	IEC/PAS 62411	Real-time Ethernet PROFINET IO International Electrotechnical Commission
2.	IEC 61158	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems
3.	IEC 61784	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Profile sets for continuous and discrete manufacturing relative to fieldbus use in industrial control systems
4.	ISO/IEC 8802-3	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications
5.	IEEE 802.1Q	IEEE Standard for Priority Tagging
6.	IEEE 1588-2002	IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems
7.	PROFINET Guideline	PROFIsafe – Environmental Requirements Bestell-Nr.: 2.232
8.	PROFIBUS Guideline	Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions. Bestell-Nr.: 3.502
9.	PROFINET Guideline	Planungsrichtlinie, Bestell-Nr.: 8.061
10.	PROFINET Guideline	Montagerichtlinie Bestell-Nr.: 8.071
11.	PROFINET Guideline	Inbetriebnahmerichtlinie Bestell-Nr.: 8.081

16.2 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

0x	Hexadezimale Darstellung
AMPN 41	Absolutwert Drehgeber mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Vollwelle
AMPNH 41	Absolutwert Drehgeber mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Hohlwelle
AMPN(H) 41	Absolutwert Drehgeber mit redundanter Doppelabtastung, alle Ausführungen
B35	Bauform mit Fuß und Flansch
B5	Bauform mit Flansch
CAT	***Cat***egory: Einteilung von Kabeln, die auch bei Ethernet verwendet wird
CRC	***C***ylic ***R***edundancy ***C***heck (Redundanzprüfung)
DC_{avg}	***D***iagnostic ***C***overage Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad
EG	***E***uropäische ***G***emeinschaft
EMV	***E***lektro-***M***agnetische-***V***erträglichkeit
Engineering tool	Projektierungs-, Inbetriebnahmewerkzeug
ESD	Elektrostatische Entladung (***E***lectro ***S***tatic ***D***ischarge)
F	steht generell für den Begriff Sicherheit oder fehlersicher
F-Device	Sicherheitsgerät für Sicherheitsanwendungen
Fehler-ausschluss	Kompromiss zwischen den technischen Sicherheitsanforderungen und der theoretischen Möglichkeit des Auftretens eines Fehlers
F-Host	Sicherheits-Steuerung für Sicherheitsanwendungen
FMEA	***F***ailure ***M***ode and ***E***ffects ***A***nalysis, Methoden der Zuverlässigkeitstechnik, um potenzielle Schwachstellen zu finden
Funktionale Sicherheit	Teil der Gesamtanlagensicherheit, der von der korrekten Funktion sicherheitsbezogener Systeme zur Risikoreduzierung abhängt. Funktionale Sicherheit ist gegeben, wenn jede Sicherheitsfunktion wie spezifiziert ausgeführt wird.
GSD	***G***eräte-***S***tammdaten-***D***atei
GSDML	***G***eräte-***S***tammdaten-***D***atei (***M***arkup ***L***anguage)
I&M	***I***dentification & ***M***aintenance (Information und Wartung)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEEE	***I***nstitute of ***E***lectrical and ***E***lectronics ***E***ngineers
IOCS	***IO C***onsumer ***S***tatus: damit signalisiert der Consumer eines IO-Datenelements den Zustand (gut, schlecht mit Fehlerort)
IOPS	***IO P***rovider ***S***tatus: damit signalisiert der Provider eines IO-Datenelements den Zustand (gut, schlecht mit Fehlerort)
IP	***I***nternet ***P***rotocol
IRT	***I***sochronous ***R***eal-***T***ime Kommunikation
ISO	***I***nternational ***S***tandard ***O***rganisation
JHG	Johannes Hübner Gießen

MAC	***M***edia ***A***ccess Control, ***E***thernet-ID
$MTTF_d$	***M***ean ***T***ime ***T***o ***F***ailure (dangerous) Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
NRT	***N***on-***R***eal-***T***ime Kommunikation
Operator Acknow-ledgment	Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte
PAS	***P***ublicly ***A***vailable ***S***pecification
Passivierung	Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm im Prozessabbild bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (z.B. 0) zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.
PFD_{av}	***A***verage ***P***robability of ***F***ailure on ***D***emand Mittlere Versagenswahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion bei niedriger Anforderung.
PFH	***P***robability of ***F***ailure per ***H***our Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung. Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.
PNO	***P***ROFIBUS ***N***utzer ***O***rganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard
PROFINET	PROFINET ist der offene Industrial Ethernet Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation für die Automatisierung
RT	***R***eal-***T***ime Kommunikation
SIL	***S***afety ***I***ntegrity ***L***evel: Vier diskrete Stufen (SIL1 bis SIL4). Je höher der SIL eines sicherheitsbezogenen Systems, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das System die geforderten Sicherheitsfunktionen nicht ausführen kann.
SIS	***S***afety ***I***nstrumented ***S***ystem: wird eingesetzt, um einen gefährlichen Prozess abzusichern und das Risiko eines Unfalls zu reduzieren. Prozessinstrumente sind Bestandteil eines Safety Instrumented System. Dieses besteht aus den wesentlichen Komponenten einer gesamten sicherheitsrelevanten Prozesseinheit: Sensor, fehlersichere Verarbeitungseinheit (Steuerung) und Aktor
Slot	Adressierung eines physikalischen Steckplatzes
SNMP	***S***imple ***N***etwork ***M***anagement ***P***rotocol
SRS	***S***icherheits-***R***echner-***S***ystem mit Steuerungsfunktion, in Bezug auf PROFIsafe auch als F-Host bezeichnet
STP	***S***hielded ***T***wistet ***P***air
Subslot	Adressierung der Daten
TCP	***T***ransmission ***C***ontrol ***P***rotocol
UDP	***U***ser ***D***atagram ***P***rotocol
VDE	***V***erein ***D***eutscher ***E***lektrotechniker
Wiederho-lungsprüfung (proof test)	Wiederkehrende Prüfung zur Aufdeckung von versteckten gefahrbringenden Ausfällen in einem sicherheitsbezogenen System
XML	E***X***tensible ***M***arkup ***L***anguage

16.3 TÜV-Zertifikat

EC Type-Examination Certificate

TÜVRheinland® CERTIFIED

Functional Safety Type Approved

www.tuv.com
ID 0600000000

Reg.-Nr./No.: 01/205/5422.00/14

Prüfgegenstand **Product tested**	Sicheres absolutes Multiturn-Winkelmesssystem mit PROFIsafe-Schnittstelle Safe absolute Multiturn Rotary Encoder with PROFIsafe Interface	**Zertifikats-inhaber** **Certificate holder**	Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH Siemensstr. 7 35394 Gießen Germany
Typbezeichnung **Type designation**	AMP 41 K-1315 (PROFIBUS-DP), AMPH 41 K-1315 (PROFIBUS-DP), AMPN 41 K-1315 (PROFINET IO), AMPNH 41 K-1315 (PROFINET IO)		
Prüfgrundlagen **Codes and standards**	EN 61800-5-2:2007 IEC 62061:2005 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009		EN 61508 Parts 1-7:2010 EN 60204-1:2006 (in extracts) EN 50178:1997
Bestimmungsgemäße Verwendung **Intended application**	Erfassung der Absolutposition an rotierenden Maschinen. Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen (SIL CL 3 nach EN 61800-5-2 / IEC 61508 / EN 62061, Kat. 4 / PL e nach EN ISO 13849-1) und können in Anwendungen bis PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN 62061 / IEC 61508 eingesetzt werden. Acquisition of absolute position at rotating machines. The devices comply with the requirements of the relevant standards (SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508, Cat. 4 / PL e acc. to EN ISO 13849-1) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.		
Besondere Bedingungen **Specific requirements**	Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sind zu beachten. The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		

Es wird bestätigt, dass der Prüfgegenstand mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen übereinstimmt.
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Gültig bis / Valid until 2018-07-10

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1061.00/14 vom 20.11.2014 dokumentiert sind.
Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.
The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1061.00/14 dated 2014-11-20.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

TÜVRheinland 0035 Notified Body

Berlin, 2014-11-20

Certification Body for Machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

www.fs-products.com
www.tuv.com

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

16.4 PROFINET IO-Zertifikat

PROFIBUS • PROFINET

Certificate

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. grants to

Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstrasse 7, 35394 Giessen, Germany

the Certificate No: **Z10716** for the PROFINET IO Device:

Model Name:	**AMPN(H)41**
Revision:	**SW/FW: V1.0.8; HW: 1**
Identnumber:	**0x024A; 0x03E8**
GSD:	**GSDML-V2.3-HU-024A-AMPN(H)41-20140207.xml**
DAP:	**IDD_1: AMPN(H)41, 0x00000001**

This certificate confirms that the product has successfully passed the certification tests with the following PROFINET scope:

☑ **Hardware**	Auto_Negotiation, Auto_Polarity, Auto_Crossover
☑ **Conformance Class B, C**	RT_CLASS_1, RT_CLASS_2, RT_CLASS_3, RTA, LLDP, SNMP, MIB-II, LLDP-MIB

Test Report Number: **PN277-1, IRT060-1**
Authorized Test Laboratory: **Siemens AG, Fürth, Germany**

The tests were executed in accordance with the following documents:
"Test Specifications for PROFINET IO devices, Version 2.2.4 from December 2010" and
"Test Cases for PN-Tester for PROFINET IO devices, Version 2.2.4.16.21",
"Test Specifications for PROFINET IO devices, Version V2.2.4 from December 2010",
"PROFINET IO IRT Test Cases V2.2.4.2 from December 2010",
"test system V2.2.4.16.21 with annex spirta 2.2.4.2.212".
This certificate is granted according to the document:
"Framework for testing and certification of PROFIBUS and PROFINET products".
For all products that are placed in circulation by March 12, 2017 the certificate is valid for life.

(Official in Charge)

Board of PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.

(Karsten Schneider)

(K.-P. Lindner)

PROFINET®

16.5 PROFIsafe-Zertifikat

PROFIBUS • PROFINET

Certificate

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. grants to

Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstrasse 7, 35394 Giessen, Germany

the Certificate No: **Z20115** for the PROFIsafe Module:

Model Name:	**AMPN(H)41**
Order-Number:	**AMPN(H)41**
Revision:	**-; SW: V1.0.8; HW: 1**
Application CRC:	**Channel A: 0x8D1473B1**
	Channel B: 0x53598149

This certificate confirms that the product has successfully passed the certification tests with the following PROFIsafe scope:

☑ PROFIsafe_V2 functionality on PROFINET IO

Test Report Number: **PS073-1**
Authorized Test Laboratory: **SIEMENS AG, Fürth, Germany**

The tests were executed in accordance with the following documents:
"PROFIsafe - Test Specification for F-Slaves, F-Devices, and F-Hosts, Version 2.1, March 2007".
This certificate is granted according to the document:
"Framework for testing and certification of PROFIBUS and PROFINET products".
For all products that are placed in circulation by March 12, 2017 the certificate is valid for life.

(Official in Charge)

Board of PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.

(Karsten Schneider)

(K.-P. Lindner)

PROFIsafe

16.6 EG-Konformitätserklärung

JOHANNES HÜBNER GIESSEN

EG-Konformitätserklärung

(EG-Richtlinie 2006/42/EG + 2004/108/EG)

EC-Declaration of Conformity

(EC-Directive 2006/42/EC + 2004/108/EC)

Hersteller / Manufacturer: Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Anschrift / Address: 35394 Giessen, Siemensstrasse 7

Produktbezeichnung / Product designation:

Sicheres absolutes Multiturn-Winkelmesssystem mit PROFIsafe-Schnittstelle
AMP 41 K-1315, AMPH 41 K-1315, AMPN 41 K-1315, AMPNH 41 K-1315

Safe absolute Multiturn Rotary Encoder with PROFIsafe Interface
AMP 41 K-1315, AMPH 41 K-1315, AMPN 41 K-1315, AMPNH 41 K-1315

Die bezeichnenden Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

The products described above in the form as placed on the market are in conformity with the provisions of the following European Directives:

2006/42/EG (Ausgabe / Version 2006-06-09)
Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) – ABL C 348 der 28.11.2013

Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast) - OJ C 348 of 28/11/2013

2004/108/EG (Ausgabe / Version 2004-12-15)
Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG

Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC

2006/42/EG: Folgende harmonisierende Normen wurden angewandt:

2006/42/EC: Following harmonised standards have been applied:

DIN EN ISO 12100:2010
Sicherheit von Maschinen

Safety of machinery

EN 13849-1:2008 + AC:2009
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles of design

EN 60204-1:2006
Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

EN 61800-5-2:2007
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

EN 62061:2005 / AC:2010
Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

2004/108/EG: Folgende harmonisierende Normen wurden angewandt:
2004/108/EC: Following harmonised standards have been applied:

EN 55011:2009 + A1:2010
Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

EN 61000-6-2:2005 / AC:2005
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche

Electromagnetic compability (EMC) – Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments

EN 61000-6-3:2007 / A1:2011 / AC:2012
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

Electromagnetic compability (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standards for residental, commercial and light-industrial environments

Dieses Gerät ist zertifiziert nach Anhang IX der Richtlinie 2006/42/EG.
This device is certified according to appendix IX of the directive 2006/42/EG.

Zertifikatsnummer / certification number: 01/205/5422.00/14

Benannte Stelle / notified body:

TÜV Rheinland
Industrie Service GmbH

Am Grauen Stein
51105 Köln, Germany

Unterschrift:	Frank Tscherney (Geschäftsführer / General manager)	Gießen, 10.12.2014

16.7 Zubehör

Im Lieferumfang enthalten ist eine Daten-CD, die auch separat angefordert werden kann:

AMP(H) 41 / AMPN(H) 41 Software and Support CD, Bestell-Nr.: **ID 21771**

Inhalt:
- Anschlusspläne (Connection diagrams)
- CRC-Programm (CRC tool)
- Datenblätter (Data sheets)
- Maßzeichnungen (Dimension drawings)
- GSD- und XML-Dateien (GSD and XML files)
- Betriebsanleitung (User manuals)

Montagesatz Reibungserhöhende Scheiben, Bestell-Nr.: **ID 22364**

zur Erhöhung des Reibwerts in Schraubenverbindungen

4 x Scheibe Ø18/7,5 x 0,18 mm
mit reibungserhöhender Nickel-Diamant Beschichtung EKagrip® 35

(nicht im Lieferumfang enthalten)

Abziehvorrichtung, Bestell-Nr.: **ID 11193**

für Hohlwellen-Drehgeber AMPNH 41

(nicht im Lieferumfang enthalten)

Schutzkappen-Set, Bestell-Nr.: **ID 22403**

Inhalt:
- 2 x Schutzkappe, Ms vernickelt, M12x1 Innengewinde mit O-Ring, IP67
- 3 x Schutzkappe, Al, M12x1 Außengewinde ohne O-Ring, IP67
- 3 x O-Ring DIN 3771 7x1 NBR 70 SHORE, passend zu Schutzkappe mit Außengewinde

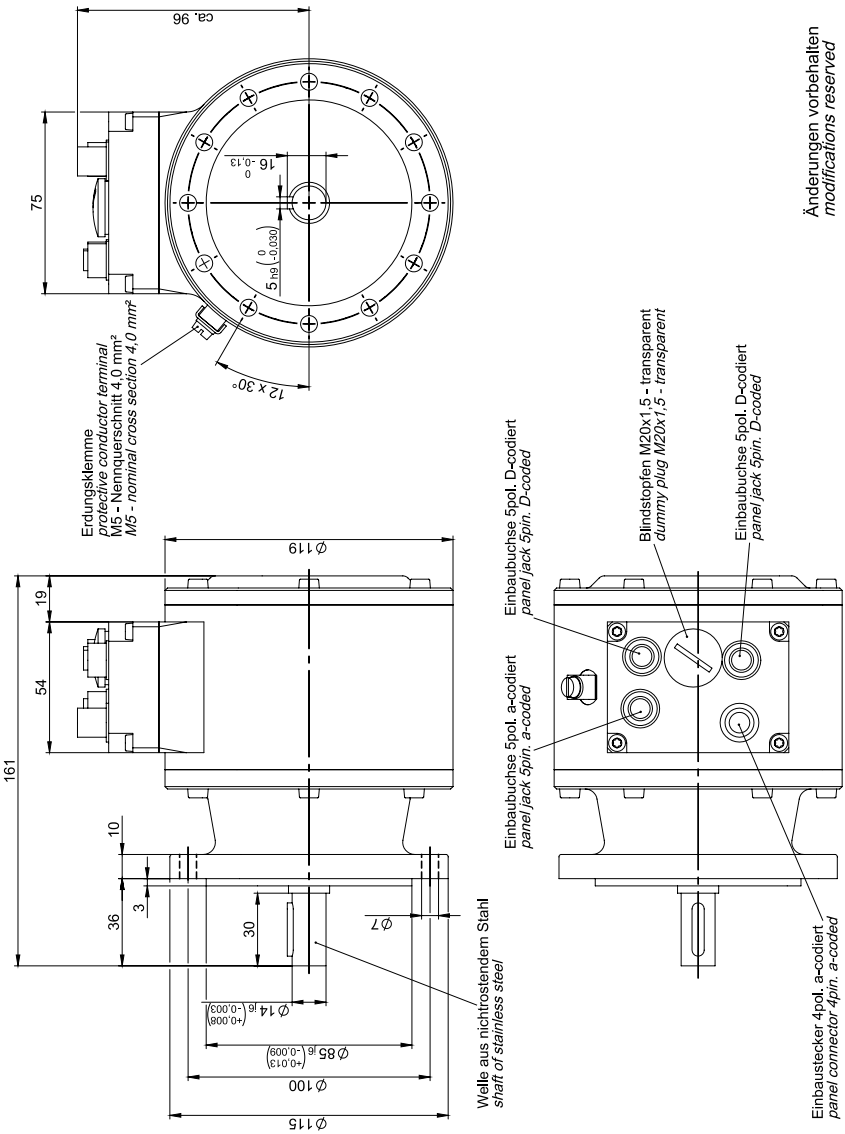
zum Schutz von nicht benutzten Anschlüssen vor Feuchtigkeit

(nicht im Lieferumfang enthalten)

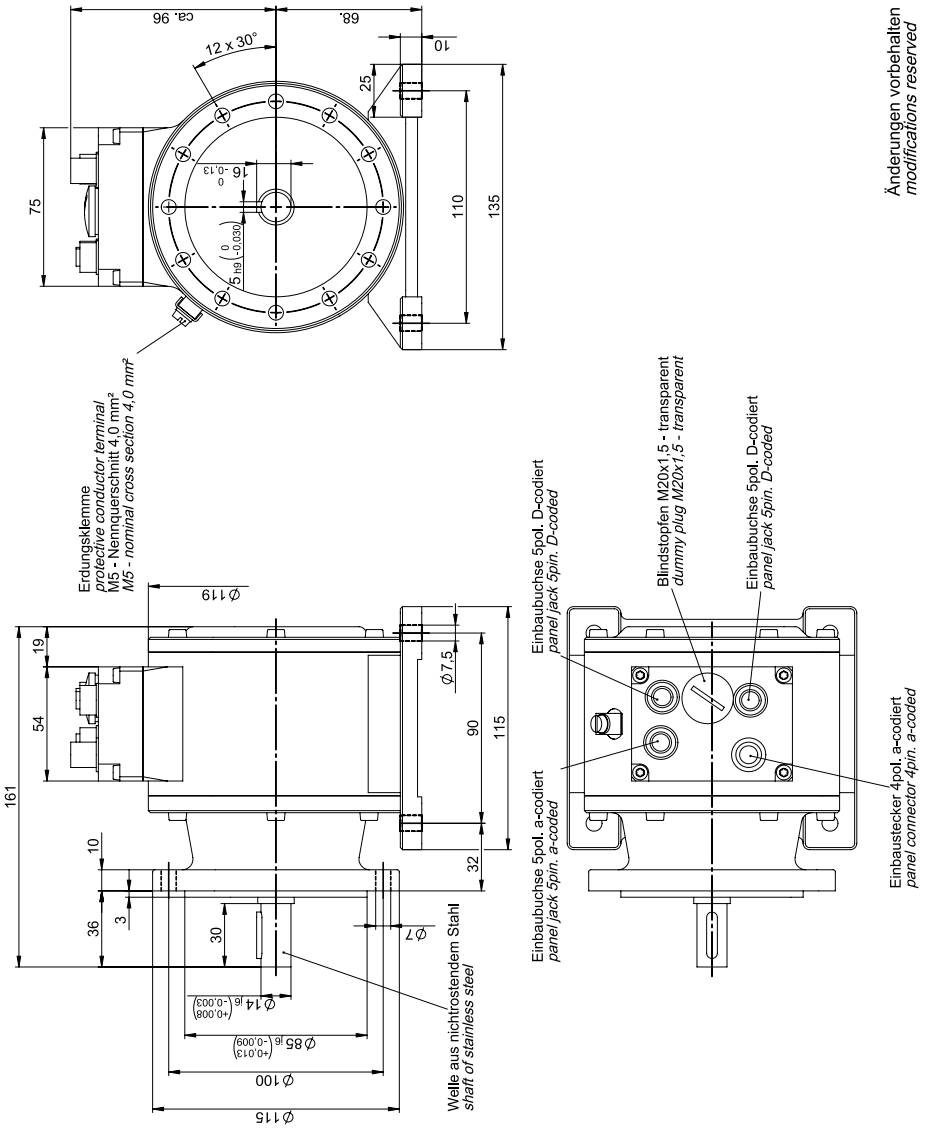
16.8 Maßzeichnungen

Weitere Maßzeichnungen auf unserer Website oder auf Anfrage.

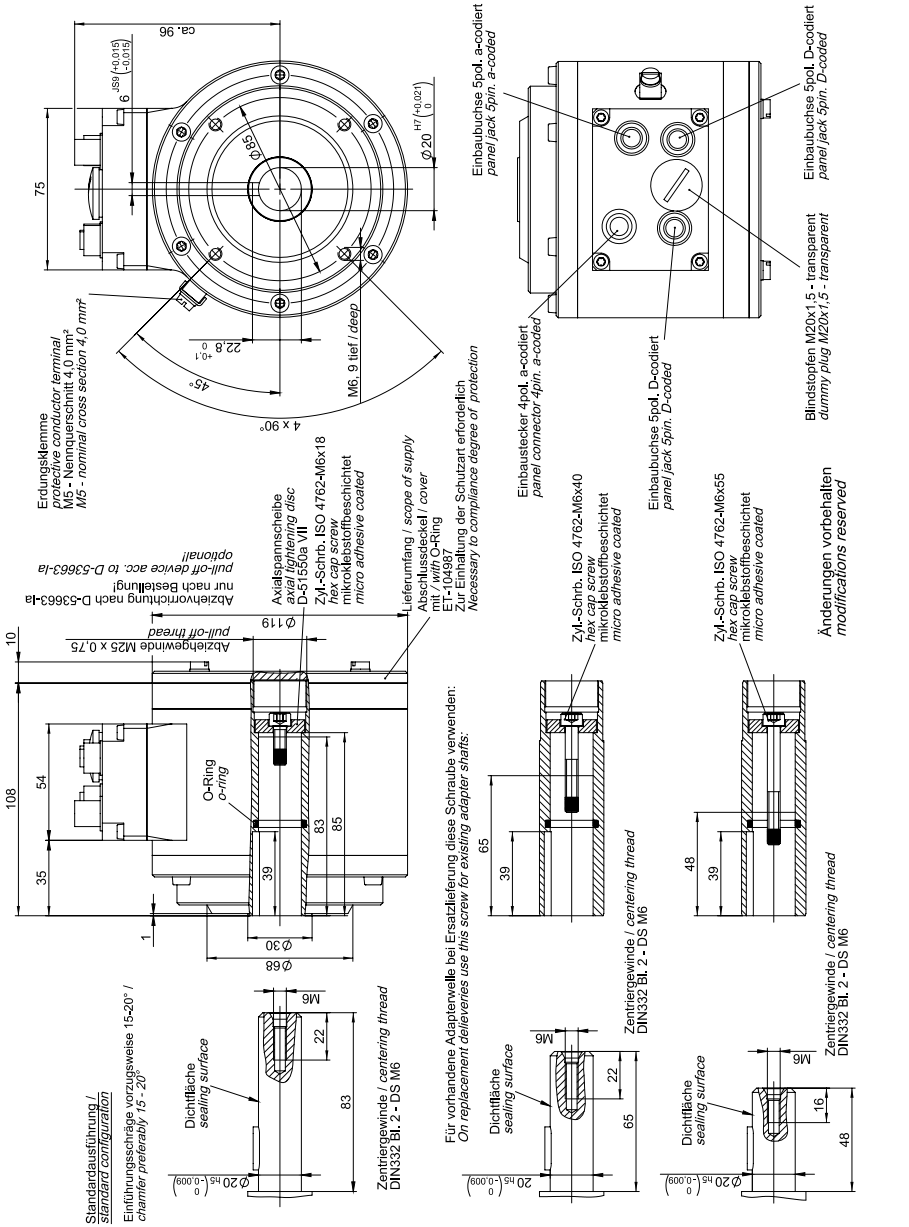
16.8.1 AMPN 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B5 (Flansch)



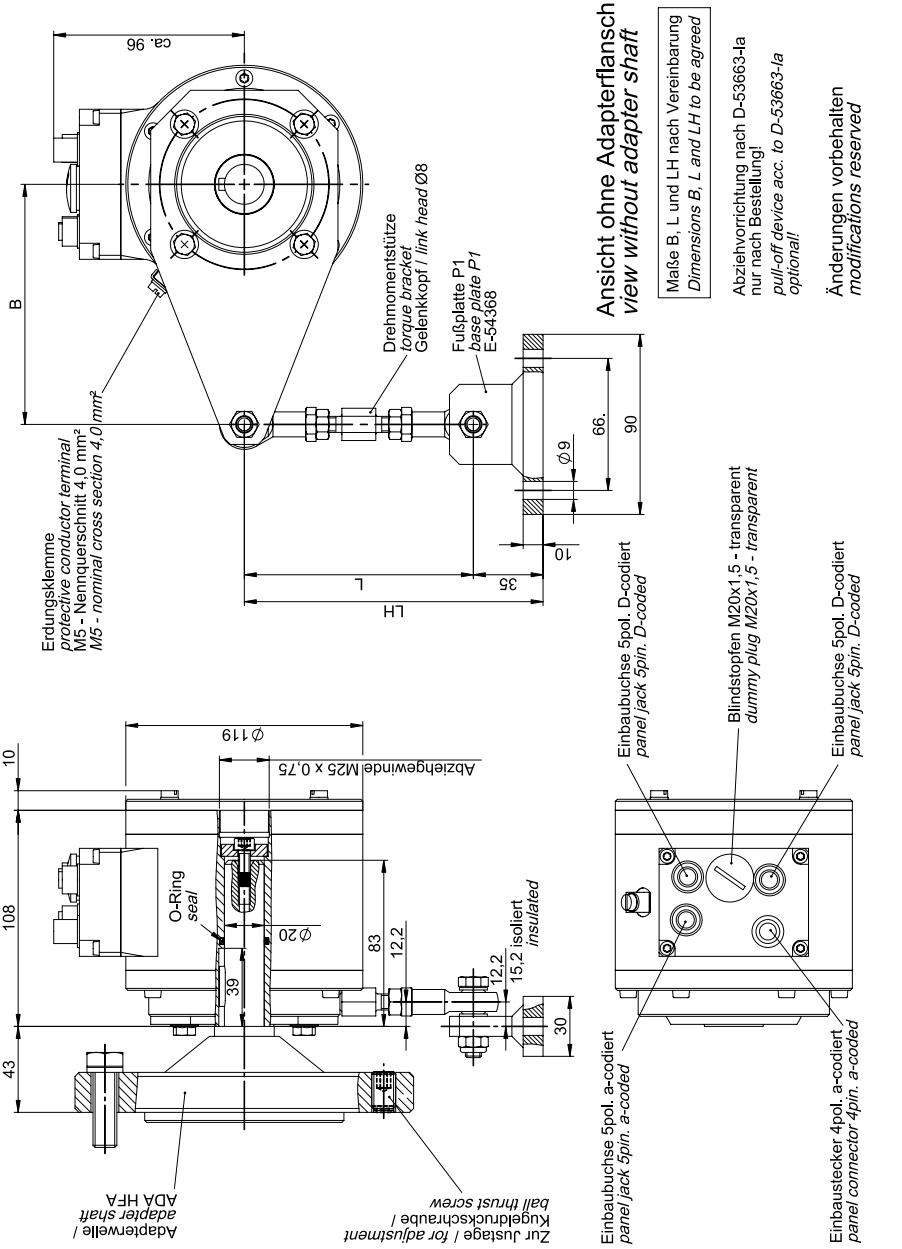
16.8.2 AMPN 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B35 (Flansch und Fuß)



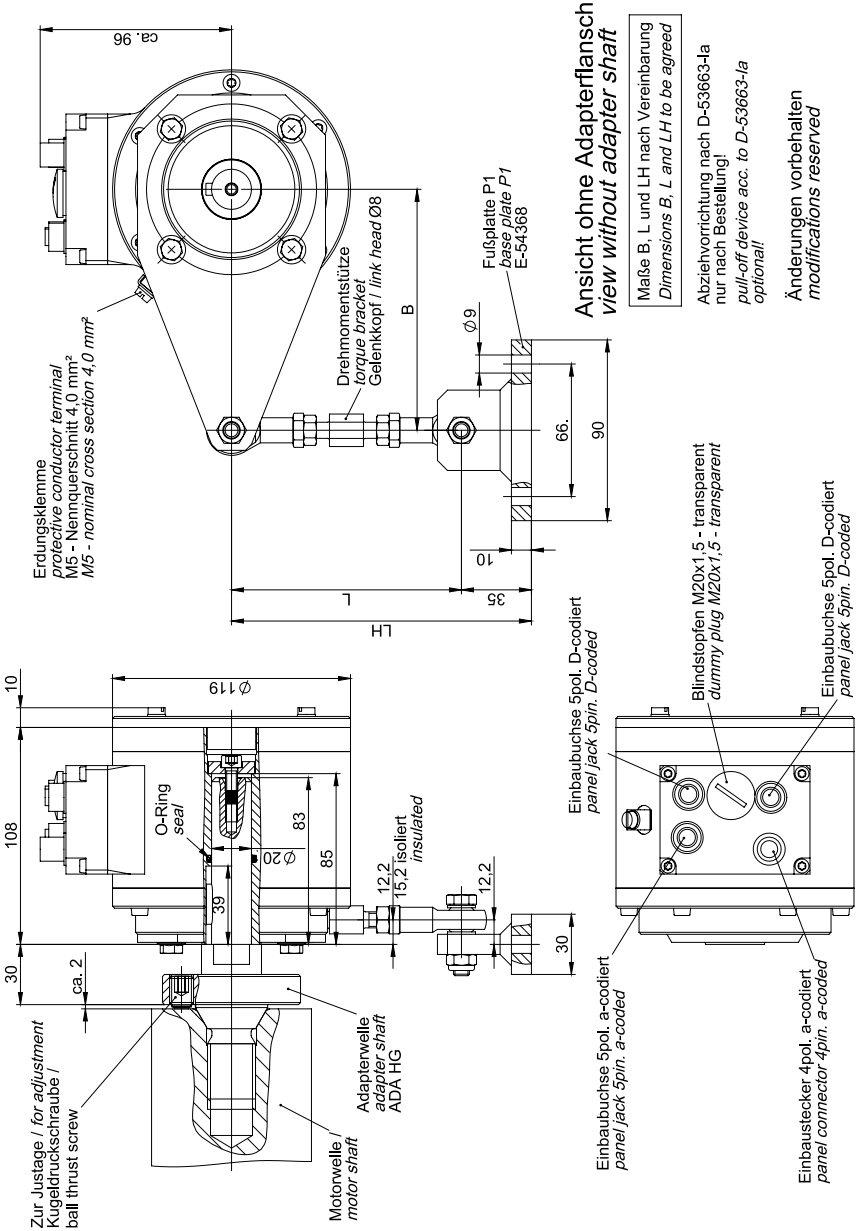
16.8.3 AMPNH 41 (Hohlwellenausführung)



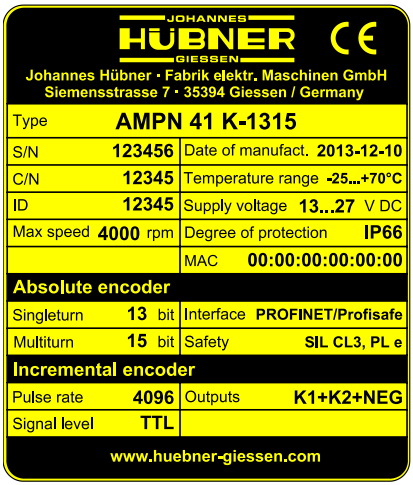
16.8.4 AMPNH 41 mit Adapterwelle ADA HFA (Außenzentrierung)



16.8.5 AMPNH 41 mit Adapterwelle ADA HG (Einschraubgewinde)



16.9 Typenschild



AMPN 41

Das Typenschild befindet sich seitlich am Gehäuse und enthält folgende Angaben:

Allgemeine Angaben

- Hersteller, Anschrift, CE-Kennzeichnung
- Typ (Type)
- Seriennummer (S/N)
- Herstelldatum (Date of manufact.)
- Kommissionsnummer (C/N)
- Betriebstemperatur (Temperature range)
- Bestell-Nr. (ID)
- Versorgungsspannung (Supply voltage)
- Max. Drehzahl (Max speed)
- Schutzart (Degree of protection)
- MAC-Adresse (MAC)

Absolutwert Drehgeber

- Singleturn-Auflösung
- Schnittstelle (Interface)
- Multiturn-Auflösung
- Zertifizierung (Safety)

- **Inkrementaler Drehgeber**
- Impulszahl (Pulse rate)
- Ausgänge (Outputs)
- Signalpegel (Signal level)

16.10 Typenschlüssel